

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-304655

(43)Date of publication of application : 31.10.2001

(51)Int.Cl.

F24F 11/02

(21)Application number : 2000-125182

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 26.04.2000

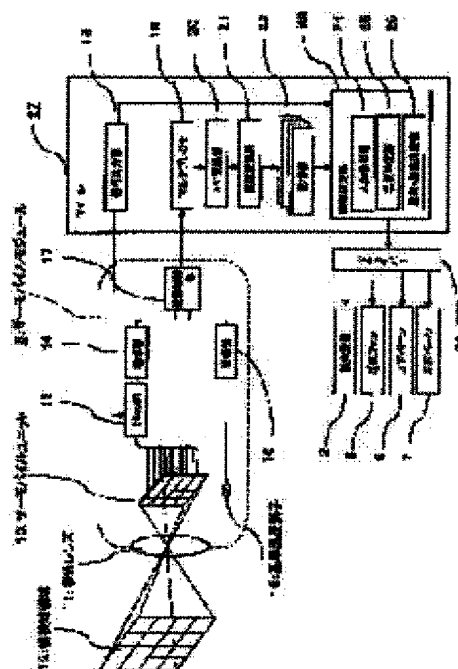
(72)Inventor : OSADA MASASHI
ITO KENICHI

(54) HUMAN BODY DETECTION DEVICE AND AIR CONDITIONER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a human body detection device for detecting the temperature distribution of a living space using matrix-form infrared detection element, and for detecting both traveling and moreover human bodies rapidly, accurately, and inexpensively while saving space, and an air conditioner for improving comfort in air-conditioning and at the same time saving energy.

SOLUTION: A thermo-pile unit 10, where a plurality of thermo pile elements being arranged in a matrix that detect the temperature of each region, by dividing a living space into a plurality of regions are integrated, is provided, the uppermost column of the detection elements that have been arranged in a matrix form, for example, recognizes the presence or the absence of a human body that is present in the living space, based on the detection result of the temperature distribution including a region containing at least a horizontal surface, thus determining the amount of control of the air conditioner according to the recognition result and the temperature distribution of the living space.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3805165

[Date of registration] 19.05.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The temperature-distribution detection means which arranged the sensing element in the shape of [which divides habitation space into two or more fields, and detects the temperature of each field] a matrix, A storage means to relate two or more temperature data detected with said temperature-distribution detection means with the predetermined field of said divided fields, and to memorize them in detail, The top line of said sensing element by which matrix arrangement was carried out is body detection equipment characterized by having a body detection means to recognize the existence of the body existence which exists in said habitation space based on the temperature-distribution detection result of said habitation space which said storage means outputs etc., including the field which includes a horizontal plane at least.

[Claim 2] the migration body detecting element which detects migration of the body from continuation extremal-value change of the positive/negative in the time series of two or more sensing elements by which said body detection means has been arranged in the shape of a matrix -- having -- the output of said migration body detecting element, and a time check -- the body detection equipment according to claim 1 characterized by to decide that people do not exist in the quiescence body in habitation space, and habitation space with a means.

[Claim 3] The measurement time interval of the time series which acquires continuation extremal-value change of said positive/negative is body detection equipment according to claim 2 characterized by detecting extremal-value change at intervals of at least two or more kinds of different measurement.

[Claim 4] A capacity generation means to generate hot-cold capacity temperature, and said capacity generation means are ventilated. Strength to warm air or cold blast With, a ventilation means to ventilate body outside, In the conditioner equipped with the means and a conditioning means to input a service condition, in the body the wind direction which changes the wind and wind speed of warm air or cold blast -- The temperature-distribution detection means which arranged the sensing element in the shape of [which divides habitation space into the front face of a body to two or more fields, and detects the temperature of each field] a matrix, A storage means to relate two or more temperature data detected with said temperature-distribution detection means with the predetermined field of said divided fields, and to memorize them in detail, A body detection means to recognize the existence of the body existence which exists in said habitation space based on the temperature-distribution detection result of said habitation space where said storage means outputs the top line of said sensing element by which matrix arrangement was carried out including the field which includes a horizontal plane at least etc., said temperature-distribution detection result -- being based -- a temperature decision means of said capacity generation means or said ventilation means to determine one of controlled variables at least, and said temperature-distribution detection result -- being based -- said wind direction -- the wind direction which determines the controlled variable of a means -- the conditioner characterized by establishing - wind-speed decision means.

[Claim 5] Said temperature decision means is a conditioner according to claim 4 characterized by determining a controlled variable as the setups of said conditioning means, and the recognition result of said body detection means with the output of a mean-temperature

calculation means to calculate the mean temperature detected by said two or more sensing elements by which matrix arrangement was carried out.

[Claim 6] said wind direction -- the conditioner according to claim 4 characterized by -- wind-speed decision means determining a controlled variable with each output of the recognition result of said body detection means, and a line mean-temperature calculation means to calculate each mean temperature of the line writing direction detected by said two or more sensing elements by which matrix arrangement was carried out, and the direction of a train and a train mean-temperature calculation means.

[Claim 7] Said temperature-distribution detection means is body detection equipment according to claim 4 characterized by being a thermopile.

[Claim 8] The temperature-distribution detection means which arranged the sensing element in the shape of [which divides habitation space into two or more fields, and detects the temperature of each field] a matrix, A storage means to relate two or more temperature data detected with said temperature-distribution detection means with the predetermined field of said divided fields, and to memorize them in detail, A body detection means to recognize the existence of the body existence which exists in said habitation space based on the temperature-distribution detection result of said habitation space where said storage means outputs the top line of said sensing element by which matrix arrangement was carried out including the field which includes a horizontal plane at least etc., Body detection equipment characterized by having the means of communications which makes a communication link possible with pocket mold information machines and equipment.

[Claim 9] Said temperature-distribution detection means is body detection equipment according to claim 1 or 8 characterized by being a thermopile.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the body detection equipment and the conditioner which control an air-conditioning environment etc. using detection of the body in habitation space, and this body information.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as what performs body detection of living environment and controls the blowdown direction wind of a conditioner automatically, the existence of the reflected light by the combination of a light emitting device and a light-receiving plate, the pyroelectric form sensor, and the thing that controls by driving two or more elements of of the change of an infrared amount and these components using a thermopile, scanning habitation space two-dimensional, and detecting the body are known.

[0003] However, although optical-axis doubling which receives the reflected light becomes complicated and equipment becomes large-scale, the measurement precision of the body was very bad [the thing], while the thing using a light emitting device and a light-receiving plate needed to form two or more light-receiving plates in the location different from a body and its installation was complicated. On the other hand, although it was the approach existence was detectable, when condensing area was narrowed by one sensor by the infrared amount emitted from the body only by attaching in a body about the infrared amount detection by the infrared sensor, or its variation, two or more sensors were needed, and since the mean temperature with other parts containing the body will be detected if condensing area is extended, existence of the exact body has not been recognized. Moreover, there was nothing at that to which equipment can be equal to the loading utilization to a conditioner also to the method which measurement precision is still inadequate although there is also a method of preparing two or more infrared sensors in order to lose this technical problem and the number of sensors becomes cost quantity on practical use level at most at about 2-3 pieces, and scans a sensor two-dimensional further for difficulty and cost high reasons at a large scale and a mechanical life.

[0004] The conventional air conditioner shown in a patent number No. 2517098 in order to solve this technical problem is proposed. Drawing 14 is the sectional view showing the structure of this conventional air-conditioner infrared sensor. In drawing 14, an electrode 122,123 is formed in both sides of the pyroelectric thin film 121, and a lateral single tier is constituted. The part in which these electrodes 122,123 are equivalent to 1 pixel is arranged in all directions [2-dimensional]. On the whole surface of the pyroelectric thin film 121, the direction of polarization is the direction of an electrode 122 to the electrode 123. The output signal equivalent to each train is read from the electrode 126 of the end of each train. The electrode 127 is already installed in the end and incidence of the infrared radiation is carried out to each pixel by scanning mechanically the slit 124 which is ahead [of this 2-dimensional array sensor] equivalent to 1-pixel breadth in a longitudinal direction.

[0005] The output voltage proportional to the integral value of the amount of infrared radiation which the amount of infrared radiation was irradiated by each pixel, and was irradiated is outputted from an electrode 126 one by one with migration of a slit 124. The space for air-

conditioning is seen from an air conditioner, and it divides into the unit space of front and rear, right and left 1024, and body extract temperature is determined beforehand and the body like the body is extracted from the heat source in each unit field. since a processing circuit comes even out of per single tier and it ends by this -- equipment -- small -- becoming -- and low cost -- becoming -- the signal from this sensor -- responding -- the wind direction of the blowdown style -- a control means and an airflow control means -- texture -- it offers that responsibility is good and warm comfortable air-conditioning space can be realized easily.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order for the differential variation obtained by the chopping function with the configuration of the above air conditioners since pyroelectricity was used as an infrared sensor to detect, the scanner is indispensable, and a mechanical failure life is also short [a device] while the instrumental scan device especially by the slit 124 needs the abbreviation two-times length of array sensor length and is bad. [of space efficiency] Moreover, the scan distance becomes fine, a precision device is needed, a high precision is required, and manufacture precision and cost serve as a technical problem, so that a sensor component becomes fine. If detectability ability is furthermore greatly influenced also with the scan speed of a slit 124, for example, it does not have the sufficiently high-speed scan speed to the migration body, the technical problem that the exact body is immeasurable occurs. Therefore, it was unsuitable on the engine performance, the life, and the cost target to have established an instrumental scan device in consideration of these.

[0007] This invention was made in order to solve this technical problem, and it aims at quick and obtaining the migration body and the body detection equipment which enabled quiescence body detection by high degree of accuracy, space-saving, and low cost by setting up the optimal condensing field of two or more detection fields.

[0008] moreover, the mean temperature of matrix-like two or more detection field, a line, and the mean temperature for every train -- further -- a body detection result -- being based -- the capacity of a conditioner, and wind direction -- by controlling -- wind speed etc. the optimal, while improving the amenity at the time of air-conditioning, it aims at obtaining the conditioner which realizes energy saving.

[0009] Furthermore, it aims at obtaining the body detection equipment and the conditioner which can detect the temperature distribution of habitation space, without needing an instrumental scan means.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The temperature-distribution detection means which arranged the sensing element in the shape of [which the body detection equipment concerning this invention divides habitation space into two or more fields, and detects the temperature of each field] a matrix, A storage means to relate two or more temperature data detected with said temperature-distribution detection means with the predetermined field of said divided fields, and to memorize them in detail, The top line of said sensing element by which matrix arrangement was carried out is equipped with a body detection means to recognize the existence of the body existence which exists in said habitation space based on the temperature-distribution detection result of said habitation space which said storage means outputs etc., including the field which includes a horizontal plane at least.

[0011] moreover, the migration body detecting element which detects migration of the body from continuation extremal-value change of the positive/negative in the time series of two or more sensing elements by which said body detection means has been arranged in the shape of a matrix -- having -- the output of said migration body detecting element, and a time check -- it decides that people do not exist in the quiescence body in habitation space, and habitation space with a means.

[0012] Furthermore, the measurement time interval of the time series which acquires continuation extremal-value change of said positive/negative detects extremal-value change at intervals of at least two or more kinds of different measurement.

[0013] Moreover, a capacity generation means by which the conditioner concerning this invention generates hot-cold capacity temperature, In the conditioner equipped with the means

and a conditioning means to input a service condition, in the body said capacity generation means -- ventilating -- warm air or cold blast -- strength -- with, the wind direction which changes the wind and wind speed of a ventilation means to ventilate body outside, and warm air or cold blast -- The temperature-distribution detection means which arranged the sensing element in the shape of [which divides habitation space into the front face of a body to two or more fields, and detects the temperature of each field] a matrix, A storage means to relate two or more temperature data detected with said temperature-distribution detection means with the predetermined field of said divided fields, and to memorize them in detail, A body detection means to recognize the existence of the body existence which exists in said habitation space based on the temperature-distribution detection result of said habitation space where said storage means outputs the top line of said sensing element by which matrix arrangement was carried out including the field which includes a horizontal plane at least etc., said temperature-distribution detection result -- being based -- a temperature decision means of said capacity generation means or said ventilation means to determine one of controlled variables at least, and said temperature-distribution detection result -- being based -- said wind direction -- the wind direction which determines the controlled variable of a means - wind-speed decision means is established.

[0014] Moreover, said temperature decision means determines a controlled variable as the setups of said conditioning means, and the recognition result of said body detection means with the output of a mean-temperature calculation means to calculate the mean temperature detected by said two or more sensing elements by which matrix arrangement was carried out.

[0015] moreover, said wind direction - wind-speed decision means determines a controlled variable with each output of the recognition result of said body detection means, and a line mean-temperature calculation means to calculate each mean temperature of the line writing direction detected by said two or more sensing elements by which matrix arrangement was carried out, and the direction of a train and a train mean-temperature calculation means.

[0016] Moreover, let said temperature-distribution detection means be a thermopile.

[0017] The temperature-distribution detection means which arranged the sensing element in the shape of [which the body detection equipment concerning other invention divides habitation space into two or more fields, and detects the temperature of each field] a matrix, A storage means to relate two or more temperature data detected with said temperature-distribution detection means with the predetermined field of said divided fields, and to memorize them in detail, A body detection means to recognize the existence of the body existence which exists in said habitation space based on the temperature-distribution detection result of said habitation space where said storage means outputs the top line of said sensing element by which matrix arrangement was carried out including the field which includes a horizontal plane at least etc., It has the means of communications which makes a communication link possible with pocket mold information machines and equipment.

[0018] Moreover, let said temperature-distribution detection means be a thermopile.

[0019]

[Embodiment of the Invention] The schematic diagram showing the interior unit of the separate mold room air conditioner as a gestalt of 1 operation of the conditioner which gestalt 1. drawing 1 of operation requires for this invention, and drawing 2 are important section drawings of longitudinal section of the interior unit shown in drawing 1. The side elevation showing the detected field of a thermopile unit when the enlarged drawing of a thermopile unit and drawing 4 install an interior unit in the control-block Fig. of this air conditioning system and drawing 3 installs drawing 5 in habitation space and a plan, and drawing 6 are the side elevations and plans showing the detected field of the thermopile unit when installing the air conditioning system of a mold in habitation space every floor.

[0020] It absorbs and the diffuser 5 which ventilates indoors the air which has been arranged in the front face of the blower fan 3 arranged at the downstream of the indoor heat exchanger 2 arranged inside the body 1 of an interior unit of a room air conditioner and indoor heat exchanger 2 and the body 1 of an interior unit, and which absorbed at the time of opening 4 and blower fan 3 drive, and passed opening 4 and indoor heat exchanger 2 is shown in drawing 1 or drawing 2.

Furthermore, it is arranged at a diffuser 5 and both the vertical vane 6 which determines the direction of the blowdown of the vertical direction of a blowdown wind, and the right-and-left vane 7 which determines the direction of the blowdown of the same longitudinal direction of the blowdown style are controlled by the motor for a drive (not shown). In addition, about the part irrelevant to the exterior unit of a conditioner, and the summary of this inventions, such as a refrigerating cycle, illustration and explanation are omitted directly.

[0021] The thermopile module 8 is a temperature-distribution detection means to detect the indoor temperature distribution which are the habitation space in which the body 1 of an interior unit was installed. The condensing area of the top line of the sensing element group which this thermopile module 8 was constituted in the shape of [of 4x4 explained in full detail behind] a matrix, has been arranged so that a condenser lens may become downward [abbreviation slanting] in the front face of the body 1 of an interior unit, and has been arranged in the shape of a matrix is arranged so that a field including a horizontal plane may be included.

[0022] The thermopile unit 10 by which 16 thermopile 9Aa-9Dd(s) are arranged in the shape of [of 4x4] a matrix is shown in drawing 3 . In addition, when the thermopile of arbitration is expressed among thermopile 9Aa-9Dd(s), it is described as "a thermopile 9." The capital letters A, B, C, and D of the first alphabet show the sequence from the 1st line, and the small letters a, b, c, and d of the following alphabet show the sequence of from one train. Thermopile 9Aa-9Dd in the gestalt of this operation is arranged in the shape of [of four-line four trains] a matrix.

[0023] A condenser lens 11 is arranged ahead of the thermopile unit 10, and makes the thermopile unit 10 condense the infrared radiation emitted from the detected field 12 of the thermopile module 8 in drawing 4 . The scanning section 13 is chosen by the address signal which mentions the output signal from a thermopile 9 later. An amplifier 14 is 1st magnification means which amplifies the output signal chosen in the scanning section 13 to predetermined level. The reference-temperature component 15 is a component of the contact mold which consists of a thermistor arranged by approaching the cold junction of a thermopile 9. An amplifier 16 is 2nd magnification means which amplifies the output signal from the base-temperature component 15 to predetermined level. The differential amplifier section 17 considers as an input the output signal amplified by the amplifier 14, and the output signal amplified by the amplifier 16, and carries out comparison magnification. The thermopile module 8 arranges a condenser lens 11 for the thermopile unit 10, the scanning section 13, amplifiers 14 and 16, the above-mentioned base-temperature component 15, and the above-mentioned differential amplifier section 17 on a package and the front face of this package with a can package etc., and is constituted.

[0024] The microcomputer (henceforth a "microcomputer") 27 which contained the following components further is shown in drawing 4 . That is, a signal output part 18 outputs the address signal to thermopile 9Aa-9Dd to the scanning section 13 to predetermined timing. A multiplexer 19 performs reception, and selection and a change of thermopile 9Aa-9Dd for the output signal from the differential amplifier section 17 of the thermopile module 8. The A/D-conversion section 20 changes the voltage output from a multiplexer 19 into a digital signal. The temperature data-conversion section 21 changes the digital signal output of the A/D-conversion section 20 into temperature data. The storage section 22 is a storage means to memorize the temperature data outputted from the temperature data-conversion section 21, and has the storage buffer corresponding to 16 elements of the thermopile unit 10.

[0025] Furthermore, according to reception and its purpose, data processing is performed for the output signal from a signal output part 18 and the storage section 22 on a microcomputer 27, and the control decision section 23 which determines the controlled variable of the capacity of indoor heat exchanger 2 or a blower fan 3 is built in it. this control decision section 23 -- the body detecting element 24, the temperature decision section 25, and wind direction - wind-speed decision section 26 is installed inside. The driver 28 who controls the motor (not shown) to which it carries out movable [of throughput control of a heat exchanger 2, the revolving speed control of a blower fan 3, the vertical vane 6, and the right-and-left vane 7] by the output of the control decision section 23 is connected to this microcomputer 27.

[0026] The body 31 which exists in the body 1 of an interior unit as a conditioner or the habitation space 29 in which the mold air-conditioning machine 30 was attached every floor, and

habitation space is shown in drawing 5 and drawing 6 . The detection field of top line 9A of a thermopile 9 is arranged in the location including a horizontal plane Z so that clearly from drawing 5 and drawing 6 .

[0027] Next, actuation of a conditioner is explained with reference to drawing 1 thru/or drawing 6 . In addition, it will be called a conditioner when naming generically the mold air-conditioning machine 30 the body 1 of an interior unit as a conditioner, and every floor in subsequent explanation.

[0028] By a refrigerating cycle's operating, heating or cooling indoor heat exchanger 2, and carrying out the rotation drive of the blower fan 3, if an electric power switch (not shown) is turned on, heat exchange of the air in the habitation space 29 attracted from the absorption opening 4 is carried out by the heat exchanger 2, and it is again breathed out as warm air or cold blast from a diffuser 5 in the habitation space 29. At this time, the direction of the blowdown of warm air or cold blast is determined by the vertical vane 6 and the right-and-left vane 7.

[0029] On the other hand, in order to energize also on the thermopile module 8 and a microcomputer 27, it is condensed with a condenser lens 11 and the infrared radiation emitted from the habitation space 29 which is a detected field is received by the thermopile unit 10. By light-receiving, the temperature change of the thermopile 9 of the thermopile unit 10 is carried out, and it changes and outputs the temperature gradient generated in the hot junction and cold junction of a thermocouple to an electrical potential difference.

[0030] At this time, the electrical potential difference which the scanning section 13 chose one of the output voltage of the thermopile unit 10, for example, the output voltage from thermopile 9Aa, with the output signal outputted from a signal output part 18, and was chosen to the amplifier 14 is outputted. On the other hand, the reference-temperature component 15 arranged near the cold junction of the thermopile unit 10 detects ambient temperature, i.e., absolute temperature, and outputs an electrical potential difference to an amplifier 16. Since the output voltage amplified by each of these amplifiers 14 and 16 is compared and amplified in the differential amplifier section 17, even if ambient temperature changes, it can detect the temperature of the detected field 12 correctly as an electrical-potential-difference value.

[0031] The electrical potential difference compared and amplified in this differential amplifier section 17 is inputted into the A/D-conversion section 20 built in a microcomputer 27, and serves as a digital signal, and this digital signal is changed into temperature data by the temperature data-conversion section 21, and is memorized as temperature data of thermopile 9Aa at the storage section 22. The storage section 22 can be made to memorize the temperature data of all the thermopiles 9 by performing the above actuation 16 times in order from thermopile 9Aa to thermopile 9Dd. In addition, it becomes possible by forming two or more these storage sections 22 to also make the temperature data of the thermopile 9 for every time series memorize, respectively. Receiving the temperature data and the address signal data from a signal output part 18 which were memorized by this storage section 22, the control decision section 23 performs data processing.

[0032] Below, drawing 5 thru/or drawing 10 are used and explained about the actuation and data processing. When the body 1 of an interior unit is installed in the habitation space 29 at drawing 5 , it is drawing showing the example to which one person's body exists in the detected field 12 of the thermopile unit 10. Here, drawing 5 (a) is the side elevation having shown the detected field of the line group of the thermopile module 8, the plan having shown [this] the detected field of the column group of the thermopile module 8 (b), and the rear view having shown the detected field of the back side-attachment-wall side which looked at this drawing (c) from the thermopile module 8. Drawing 6 is drawing showing the example to which one person's body exists in the detected field 12 of the thermopile unit 10, when the mold air-conditioning machine 30 is installed in the habitation space 29 every floor. Here, drawing 6 (a) is the side elevation having shown the detected field of the line group of the thermopile module 8, and the plan having shown [this] the detected field of the column group of the thermopile module 8 (b). It is arranged in the location where the detection field of top line 9A of a thermopile 9 includes a horizontal plane Z to the habitation space 29, and top line 9A is arranged downward for top line 9A at drawing 6 including the horizontal plane including the horizontal plane in drawing 5 so that

clearly from drawing 6 .

[0033] If the detection field of top line 9A of a thermopile 9 is arranged in the location which includes a horizontal plane Z to the habitation space 29, as first shown in drawing 5 , when an interior unit 1 is installed in a certain amount of height of a wall surface, even if the depth distance from an interior unit 1 is in the long habitation space 29, it will be possible to detect temperature distribution from all fields, and existence of the body 31 which exists in the habitation space 29 will also be attained. Even when it is installed in a low location from a floor like the mold air-conditioning machine 30 every [as shown in drawing 6] floor, it becomes surely detectable arrangement about existence of a floor line, a wall surface, and the body 31 similarly.

[0034] Moreover, serial transition of the temperature data which 16 thermopiles 9 of the thermopile module 8 when the body 31 walks in the direction of an arrow head in drawing 5 detect is shown in drawing 7 . Here, "the measurement time amount 1" may be predetermined time which 16 thermopiles 9 detect, and you may be the predetermined time which goes to read the time series data memorized by the storage section 22, for example, for 1 second, if it is a setup (t1), the data of the time series spacing [(2 / t)] 1 second, 2 seconds, and 3 second -- will be dealt with. Moreover, "the measurement time amount 2" has the value of the integral multiple of the measurement time amount 1, for example, the data of the long time series spacing [if / it is n= 2 (t(t1xn) 2xn)] 2 seconds, 4 seconds, and 6 second -- are dealt with.

[0035] moreover, drawing 7 -- setting -- "the difference for every measurement time amount -- serial transition of the temperature data which 16 thermopiles 9 detect with temperature" -- the difference for every measurement time amount -- temperature is shown and what (this component is defined as an "ignition component" below.) this difference judges that migration of the body occurred about a certain component more than predetermined performs. furthermore -- "the difference with mean temperature other than an ignition component -- temperature" is a means to amend the undertolerance part data which the body generates during migration or migration from one component area, and, as for difference, minus can also recognize that a plus component, i.e., the body, exists by the comparison (difference) with the mean temperature of other components except an ignition component when the body still exists.

[0036] namely, the difference for every measurement time amount at the time of measurement time amount 1 processing -- at time of day t1, if temperature explains, in order that the body may trespass upon thermopile 9Bd of the thermopile module 8, and 9Cd field, when it considers as the ambient temperature of 20 degrees C, the absolute temperature of 25 degrees C and 24 degrees C will be measured by body invasion, and it will become a plus ignition component (+5 degrees C and +4 degrees C) by count of difference. Next, in order that the body may fall out from thermopile 9Bd and 9Cd field by the abbreviation half at time of day t2, they are change at 25 degrees C to 22 degrees C, and change at 24 degrees C to 22 degrees C. - It becomes a minus ignition component (3 degrees C and -2 degree C). in order that the body may go into thermopile 9Bc and 9Cc field by the abbreviation half on the other hand -- the same -- a plus ignition component (+3 degrees C and +2 degrees C) -- becoming -- the difference of this time series -- an ignition component changes with data and migration of the body can be recognized by this ignition component.

[0037] However, since thermopile 9Bd and 9Cd are minus ignition in time of day t1, all the bodies' having fallen out or decision whether it remains does not stick. Therefore, difference with thermopile 9Bd and 9Cd temperature is calculated by calculating the temperature average of components other than thermopile 9Bd which are, the difference, i.e., the ignition component, with the mean temperature other than an ignition component, 9Cd, 9Bc, and 9Cc. Since thermopile 9Bd and 9Cd are 22 degrees C and 22 degrees C when it assumes that the mean temperature is 20 degrees C, difference is calculated with +2 degrees C and +2 degrees C, and can recognize existence of the body.

[0038] Similarly it is possible to recognize the body also in the measurement time amount 2, and when the walking speed of the body is very slow, it becomes distinguishable [a clear domain migration] by lengthening measurement spacing. That is, recognition of the body with a high precision and its location is attained by checking the ignition component of difference by each measurement time amount. Although two kinds of measurement time amount explained with the

gestalt of this operation, it cannot be overemphasized by preparing two or more kinds that the detailed body migration which is not further influenced by body passing speed is measurable. Furthermore, the superficial (two-dimensional) temperature distribution of the habitation space 29 can be acquired with a natural thing.

[0039] Next, actuation of the conditioner of the gestalt of this operation is explained with reference to the flow chart shown in drawing 8 thru/or drawing 10. First, it explains from the whole flow shown in drawing 8.

[0040] A user operates a body switch or a remote control switch (not shown), and pushes an operation start button and an air-conditioning mode selection carbon button (step S101). air-conditioning mode selection -- for example, "philtrum alignment air-conditioning", "room core air-conditioning" and temperature, a wind speed, and wind direction -- it is selection of the "manual" of each immobilization, and this example explains the condition when choosing "philtrum alignment air-conditioning." If an operation start button is pushed, while a heat exchanger 2 and a blower fan 3 drive, opening of the vertical vane 6 will be carried out (step S102). Moreover, the thermopile module 8 and microcomputer 27 which have been arranged in the front face of the body 1 of an interior unit also operate, and thermopile 9Aa-9Dd detects the temperature of 4= habitation space 4x16 field (step S103). in addition, the step S103 -- difference -- it is repeated for every (for example, 1 second) 1 measurement time amount. moreover, difference -- 1 measurement time amount may be time amount which shortens detection time, extracts two or more data, and reads the average. By using an electric scanning configuration like the thermopile module 8, since important one has the rapidity of for example, ms order level and can measure the temperature of 16 fields, it is not influenced by the passing speed of the body here.

[0041] If the temperature of these 16 fields is memorized by the storage section 22, 16 temperature data will be registered into the "present temperature buffer" showing current temperature (step S104). next, by subtracting the value of the "last temperature buffer" showing the temperature distribution 1 second before this the "present temperature buffer", the temperature gradient (deflection) from 1 second before temperature computes -- having -- that answer -- "-- difference -- it memorizes to 1 buffer" (step S105). in addition, the time of first-time thermometry -- setting -- the value of a "last temperature buffer" -- a zero sake -- these zero -- recognizing -- the first time -- this difference -- 1 count is passed. Then, it confirms whether to be the calculation time amount of difference 2 (step S106). this difference -- 2 calculation time amount -- difference -- the time amount of the integral multiple of 1 measurement time amount is set up. For example, supposing twice as many time amount as this is set up, since it is set to YES at intervals of 2 seconds in decision of step S106, it will progress to step S107. In NO, steps S107 and S108 are passed and it progresses to step S109.

[0042] At step S107, 16 temperature data measured by 2-second spacing are registered into "present temperature 2 buffer" showing current temperature. next, by subtracting the value of the "last temperature 2 buffer" showing the temperature distribution 2 seconds before this "present temperature 2 buffer", the temperature gradient (deflection) from 2 seconds before temperature computes -- having -- that answer -- "-- difference -- it memorizes to 2 buffer" (step S108). in addition, the time amount for less than 2 seconds after the time of the thermometry of the 2 first time -- setting -- the value of "last temperature 2 buffer" -- a zero sake -- these zero -- recognizing -- the first time -- this difference -- 2 count is passed.

[0043] it was generated by the above-mentioned processing -- "-- difference -- 1 buffer" -- "-- difference -- subroutine processing (step S109) of the body detecting element 24 which it has the value of 2 buffer", and values, such as the "present temperature", and is the control decision section 23, subroutine processing (step S110) of the temperature decision section 25, and wind direction -- subroutine processing (step S111) of - wind-speed decision section 26 is performed, respectively. In addition, about the detail of each processing, it mentions later. Then, if the existence of the stop signal by a shutdown carbon button etc. is checked (step S112) and there is no stop signal, based on the controlled variable determined by the control decision section 23, a heat exchanger 2, a blower fan 3, the vertical vane 6, and the right-and-left vane 7 will be operated through a driver 28. Moreover, if there is a stop signal, heat-exchanger 2 and

blower fan 3 actuation is suspended, and the vertical vane 6 and the right-and-left vane 7 will be returned to a predetermined location, and it will be made to stop through a driver 28.

[0044] With the controlled variable by the control decision section 23 at the time of choosing "philtrum alignment air-conditioning" by operation mode selection If the output from the body detecting element 24 determines here, for example, the body stops being from the habitation space 29 determining the ventilation direction which stops a heat exchanger 2, a blower fan 3, the vertical vane 6, and the right-and-left vane 7, optimizes the capacity of a heat exchanger 2 according to the amount of actuation and quiescent state of the migration body, and is turned to the body **** -- etc. -- the optimal air-conditioning environment over energy saving and the body is realizable.

[0045] Next, the detail of subroutine processing of the body detecting element 24 in step S109 is explained based on the flow chart shown in drawing 9 .

[0046] first, it generated by the above-mentioned processing -- "-- difference -- it confirms whether to be a value beyond the ignition existence, i.e., ** predetermined threshold, of a 1 buffer" value (step S201). In drawing 7 , thermopile 9Bd and 9Cd component or thermopile 9Bc, and 9Cc component are equivalent to this. If it is an ignition component, it will be recognized as those with body migration, and "0" will be put in and reset to a body quiescence timer (step S202). If it has not ignited, it progresses to step S203. At step S204, subroutine processing of the 1st migration body detecting element which explains information with the migration body in full detail using reception and drawing 10 in difference 1 detects the detailed migration body, and it progresses to step S205.

[0047] at step S203, the above-mentioned processing generated in response to information [in difference 1] without ignition -- "-- difference -- it confirms again whether to be a value beyond the ignition existence, i.e., ** predetermined threshold, of a 2 buffer" value, and if it is an ignition component, it will be recognized as those with body migration, and "0" will be put in and reset to a body quiescence timer (step S207). If it has not ignited, it progresses to step S208. At step S209, subroutine processing of the 2nd migration body detecting element which explains information with the migration body in full detail using reception and drawing 10 in difference 2 detects the detailed migration body, and it progresses to step S205. At step S205, in order to decide the detailed body information outputted by subroutine processing of the 1st and 2nd migration body detecting elements and to decide that he is an owner man at step S206, the return of 0 is put in and carried out to an uninhabited flag.

[0048] At step S208, information without an ignition component is received in difference 1 and difference 2, and the existence of the body component decided at the current step S205 is checked. For example, even if there is no body migration, when the quiescence body exists, it progresses to step S210, and when there are not the migration body and the quiescence body, it progresses to step S211. At step S210, it is confirmed whether increment a body quiescence timer, carry out zero cancellation of the non-body timer at the following step S212, and the value of a body quiescence timer exceeds the predetermined value T1 at the following step S213. Here, when exceeding the predetermined value T1, a body quiescence component is decided. A body component is decided by the body quiescence component when the body will have stopped for 1 minute, if the timer of part order is suitable for this predetermined value T1, for example, it sets up in about 1 minute. When not exceeding the predetermined value T1, step S214 is passed and it progresses to step S215.

[0049] At step S215, when confirming whether the value of said body quiescence timer exceeds the predetermined value T2 and exceeding the predetermined value T2, a body component and a body quiescence component are cleared (step S216), and it returns to step S206. When not exceeding, step S216 is passed and it returns to step S206. With the predetermined value T2 of step S215, if the timer of time amount order is suitable, for example, sets up in about 1 hour, when the body will have stopped for 1 hour, a body component and a body quiescence component are cleared. The purpose here is the case where there is no body migration at time amount order, when the body does not run by time amount order. For example, [whether the body which has fallen out from a detection field according to disturbance, such as a floor line temperature rise by put lump of a day, was undetectable, and] Or it is judged as the situation

that the body lies down and does not move, and aims at improving the precision of migration body detection by refreshing a body component and body quiescence component memory once.

[0050] At step S211, in order to count the time amount to which the body does not exist in a field since it is a routine in case there is no migration body information and there is also no body component further, a non-body timer is incremented. At the following step S217, when confirming whether the value of a non-body timer exceeds predetermined value T3 and exceeding predetermined value T3, 1 is set to an uninhabited flag and it decides that it is uninhabited (step S218). If the timer of order is suitable, for example, sets up in about 10 minutes with this predetermined value T3 for dozens minutes, when the migration body and the quiescence body will not be detected more than for 10 minutes, an uninhabited condition is decided, in the following step S219, a body component and a quiescence body component are cleared, and a subroutine is ended by the return. When the value of a non-body timer is not over predetermined value T3, steps S218 and S219 are passed and a subroutine is ended.

[0051] Next, the subroutine (S204, S207) of the migration body detecting element shown in drawing 9 is explained based on the flow chart shown in drawing 10. In addition, since subroutine processing of the 1st and 2nd migration body detecting elements is an abbreviation EQC except for the flag relation of details, explanation is summarized to one.

[0052] First, the polarity of the ignition component is checked in response to information with the ignition component of body migration. Step S301 is the check of a plus polarity, if all are not minus, it will check minus (step S302), otherwise, recognizes it to be ignition component generating of only minus, and progresses to step S303. With the minus check in step S302, if it is not plus altogether, it will be recognized as ignition component generating of plus minus two poles, and will progress to step S304, otherwise, it is recognized as ignition component generating of only plus, and progresses to step S305.

[0053] In response to the information on two-poles ignition component generating, as for step S304, a different ignition component of the polarity checks that it is a perimeter component. For example, in the example of the measurement time amount 1 shown in drawing 7, since a thermopile d train and c train are the perimeter components which adjoined and a thermopile c train and b train are change of the perimeter component of plus of minus and a train also in the example of the measurement time amount 2, it progresses to step S306 as normal data. A return is carried out without performing this after treatment here as coincidence migration of a noise component or two or more person object in two-poles change in a distant location like for example, a train, d train, and A lines and D line. Even if there is possibility of such two or more person object migration, one person's migration body becomes certainly detectable by performing measurement by the continuous measurement time amount.

[0054] As processing of whether as drawing 7 explained at step S306, the body remains in the minus ignition component. It is judged that the body remains in the example of the measurement time amount 1 which calculates difference with the mean temperature of components other than an ignition component, for example, is shown in the lower berth of drawing 7 since the thermopiles Bd and Cd which are minus ignition components are more expensive than other mean temperature. A return is updated and (addition / deletion ****) carried out to the ignition component which memorized this minus ignition component and the plus ignition components Bc and Cc at step S308, and was memorized for the body component which means that the body exists at step S309. Moreover, in the example of the measurement time amount 2, in order that there may be no mean temperature and difference of others [Thermopiles / Bc, Cc, Bb, and Cb] which are a minus ignition component, it judges that the body fell out, and only the thermopiles Ba and calcium which are plus ignition components at step S305 are memorized, and an ignition component is updated at step S309.

[0055] At step S310, this minus component confirms whether it was a body component to last time in response to the information only on a minus ignition component. namely, -- if the component in which the body existed conventionally carried out minus ignition -- the minus component processing same at step S310 as step S306 -- carrying out -- step S311 -- difference -- if temperature is plus, a minus ignition component will be memorized at step S312, and it will progress to step S309. When the body which existed in a train comes for example,

outside a one half extent field, detection of the processing here is attained by this processing. step S311 — difference — by plus, if there is no temperature, it will reset the body ignition component conventional at step S313, and it progresses to step S309. Moreover, at step S303, conventionally, by the body component, when there is no minus ignition component, the return of it is carried out without processing as disturbance.

[0056] As mentioned above, although the case where the thermopile which is the infrared sensor of a type of fever is used is made into an example in consideration of the cost nature which cooling can apply to handling nature and electrical machinery and apparatus, such as needlessness, and the gestalt of this operation explains, as long as two or more detection time is high-speed things, other infrared sensors, for example, image sensors, may be used. Although 16 elements of 4x4 matrices were used as an element number, and the number of matrices and a total element number are not necessarily restricted to this number, 16 or more elements of a line writing direction are [a total element number] moreover, desirable at four or more lines. More [furthermore, / although two kinds of measurement time amount of difference was established and being explained / still]

[0057] Gestalt 2. drawing 11 of operation is the flow chart which showed actuation of the air conditioning system in the gestalt of this operation, and explains the contents of the temperature decision section 25 when choosing "room core air-conditioning" with the gestalt of this operation especially. In addition, since the fundamental configuration of a conditioner is the same as that of the gestalt 1 of operation, explanation is omitted. Moreover, the sign same identically to the gestalt 1 of operation as a considerable part is attached, and explanation is omitted. When "philtrum alignment air-conditioning" is chosen by operation mode selection, the information on the radiation temperature of the floor line of said body detection information and habitation space 29 and a wall surface determines a controlled variable.

[0058] Next, with reference to the flow chart of the temperature decision section 25 shown in drawing 11, actuation of the temperature decision section 25 in the gestalt of this operation is explained. First, if the uninhabited flag which is the output of the body detecting element 24 is checked at step S401 and there is an uninhabited flag by 1, it will judge that he has no body, target temperature will be set to min (step S402), and it will progress to step S404. If an uninhabited flag is 0, for a reason with the body, a temperature target will be set to laying temperature (step S403), and it will progress to step S404. At step S404, if target temperature confirms whether it became equal to the air temperature of habitation space, i.e., the suction temperature of the body 1 of an interior unit, and becomes equal to target temperature, in order to perform target temperature compensation using body information, if there is nothing equally, it will progress to step S405 at step S406.

[0059] At step S405, after computing the mean temperature of the present temperature of the thermopile 9 except a body component, absorbing at step S407 and subtracting this mean temperature from temperature, it stores in a temperature-gradient buffer and progresses to step S408. Computing the mean temperature of the present temperature of the thermopile 9 except a body component here is taken as the average of the component except a body component, in order that a body component may occupy the broader-based area of a thermopile 9, when the body approaches the thermopile module 8. Moreover, when the uninhabited flag is set from the first, average processing of the temperature of all 16 elements is performed.

[0060] since the temperature-gradient buffer generated by S407 is checked at step S408, and the body senses cold with the radiation temperature from a floor/wall side when the difference of whenever [floor/wall surface temperature], air temperature and is size (for example, 10 degrees C or more) — step S409 — target temperature maintenance — or +alpha is set up and it is made a comfortable temperature setup for the body. Conversely, when there is no temperature-gradient buffer in size, energy-saving operation can be realized, setting target temperature as target temperature-alpha at step S410, and maintaining a comfortable environment, since there is little effect by radiation. At step S406, the information which absorbs with target temperature and does not have temperature equally is received, and both temperature comparison is performed. When lowering target temperature greatly at step S412 when suction temperature is large, and having not reached target temperature, target

temperature is maintained and it rises to desired value. Target temperature is maintained by actuation of these both sides. The return of the capacity of a heat exchanger 2 is determined and carried out at step S411 after these target temperature setup (S409, S410, S412, S413). [0061] the time of it being thought that the skin temperature of a floor or a wall surface is detected in addition to the information on the body, and the body senses cold with the radiation temperature from a floor or a wall surface with the gestalt of this operation -- target temperature maintenance -- or $\pm\alpha$ is set up and it is made a comfortable temperature setup for the body. On the other hand, when there is little effect by reverse radiation, target temperature is set as target temperature- α , and energy-saving operation is realizable, maintaining a comfortable environment. For example, in the situation which is carrying out construction operation of the hot carpet, target temperature can be gradually reduced to a floor line as combination operation with other air-conditioning equipment, and a comfortable air-conditioning environment can be realized without using useless power.

[0062] the wind direction when gestalt 3. drawing 12 of operation being the flow chart which showed actuation of the air conditioning system in the gestalt of this operation, and choosing an operation mode setup "a room core", a "philtrum alignment", and a "manual" with the gestalt of this operation especially -- the contents of - airflow decision section 26 are explained. In addition, since the fundamental configuration of a conditioner is the same as that of the gestalt 1 of operation, explanation is omitted. Moreover, the sign same identically to the gestalt 1 of operation as a considerable part is attached, and explanation is omitted. When a "room core", "a philtrum alignment" or, and a "manual" is chosen by operation mode selection, the controlled variable doubled with selection mode using the information on the radiation temperature of the floor line of said body detection information and habitation space 29 and a wall surface is determined.

[0063] next, the wind direction shown in drawing 12 -- wind direction [in / with reference to the flow chart of - airflow decision section 26 / the gestalt of this operation] -- actuation of - wind-speed decision section 26 is explained. First, the mean temperature of four trains of the four lines and the direction of a train (right and left) of the line writing direction (before or after) of the present temperature except a body component is computed at step S501. Next, an uninhabited flag is checked at step S502, if it is uninhabited, a wind speed will be made a weak setup at step S503, and it will progress to step S504, and if it is an owner man, it will progress to step S505. Step S504 compares the mean temperature difference of the line writing direction of four lines. Here, if a temperature gradient is size at the time of heating, the mean temperature will turn the vertical vane 6 to a low line at step S506, and it is made a setup of making the temperature of the room equalize by warming a line with low temperature intensively. Moreover, if there are few temperature gradients, a setup which is made to swing the vertical vane 6 up and down at step S508, and maintains the homogeneity of room temperature will be performed.

[0064] Step S507 compares the mean temperature difference of direction of train 4 train. Here, if a temperature gradient is size at the time of heating, the mean temperature will turn the right-and-left vane 7 to a low train at step S509, and it is made a setup of making the temperature of the room equalize by warming a train with low temperature intensively. Moreover, if there are few temperature gradients, a setup which right and left are made to swing the right-and-left vane 7 at step S510, and maintains the homogeneity of room temperature will be performed.

[0065] On the other hand, at step S505, in response to an owner man's information, a wind speed is first made an inside setup and an operation mode setup is checked in the following step S511. If it is a "room core" setup, vane control which progresses to step S504 and equalizes the temperature of the room will be set up. It confirms whether to be the selection "will apply a wind to people" by step S512 if it is a setup of a "philtrum alignment", and if it is a setup "to apply", a setup which turns both upper-and-lower-sides / right-and-left vanes 6 and 7 in a body component, i.e., the body existence direction, and swings them at step S513, or ventilates towards the lowest line of a body component, i.e., the step of the body, will be performed. Moreover, air-conditioning based on the bodies is enabled, without putting a wind in a setup "to apply" directly by performing a setup which will ventilate both upper-and-lower-sides / right-and-left vanes 6 and 7 in the direction surrounding the perimeter of the body if there is nothing.

moreover, the wind direction by which a manual setup of the case of a "manual" setup was carried out at step S515 in step S511 - wind speed is set up. After a setup escapes from a subroutine by the return respectively.

[0066] As mentioned above, while the value stabilized in order to process with the average of a line and the direction of a train is acquired also to generating of the temperature change by the solar radiation from an aperture and the closing motion which exist in the habitation space 29 by comparing the average of a line and a train and controlling wind direction, and the temperature nonuniformity by concomitant-use operation with the air-conditioning equipment of further others, since the synchronization with the direction of upper-and-lower-sides / right-and-left vanes 6 and 7 of operation can take, a direction setup becomes simple. Thereby, a "philtrum alignment" or the optimal air-conditioning environment "based on rooms" is realizable.

[0067] Gestalt 4. drawing 13 of operation is the control-block Fig. of the body detection equipment concerning the gestalt 4 of operation of this invention. In addition, since the fundamental configuration of body detection equipment is the same as that of the gestalt 1 of operation, explanation is omitted. Moreover, the sign same identically to the gestalt 1 of operation as a considerable part is attached, and explanation is omitted.

[0068] Next, with reference to the block diagram shown in drawing 13, actuation of the body detection equipment of the gestalt of this operation is explained.

[0069] A user sets up the mode in which only the body detecting element 24 of push and the control decision section 23 can be operated for a "crime prevention carbon button" (not shown) with the body 1 of an interior unit, or a remote control switch at the time of going out etc. The output of this body detecting element 24 is automatically transmitted to the communications department 32 prepared in the body 1 of an interior unit when crime prevention mode was set up and body component ignition was detected, and this signal is notified to a user's pocket mold information machines and equipment 34, for example, a cellular phone etc., through a base station 33. In the pocket mold information machines and equipment 34, the check of invasion of a suspicious person or an outbreak of a fire of a user is attained by projecting the component image from the body detecting element 24 on a report and coincidence at displays, such as LCD.

[0070] Moreover, it may be made to carry out the automatic image transcription of the information which can acquire a signal from delivery and the body detecting element 24 through the communications department 32 or the power line at notifying a signal to the pocket mold information machines and equipment 34 at the time of an abnormal occurrence, and coincidence to domestic video equipment. Furthermore, it can also display on screens, such as domestic television, through the communications department 32 or the power line at the time of the use as an air conditioning system as another application. Thereby, the temperature distribution of the habitation space 29 at the time of air-conditioning, body detection, etc. can be visualized, and efficient temperature management is attained.

[0071]

[Effect of the Invention] According to this invention, the top line of the sensing element of temperature-distribution detection means, such as a thermopile which arranged the sensing element in the shape of [which divides habitation space into two or more fields, and detects the temperature of each field] a matrix, includes the field which includes a horizontal plane at least. By having established a body detection means to recognize the existence of the body existence which exists in habitation space based on a temperature-distribution detection result etc. When an interior unit is installed in a certain amount of height of a wall surface, even if the depth distance from an interior unit is in long habitation space, temperature distribution can be detected from all fields, and existence of the temperature distribution of a floor line and a wall surface and the body can be acquired for surely detectable arrangement.

[0072] moreover, the difference according to continuation extremal-value change by having established space-saving and a high-speed body detection means -- a value -- the migration body -- measuring -- a time check -- since the existence of the body can be decided with a means, detection of the body with a high precision which is not influenced by disturbance which exists in habitation space, such as solar radiation from other heating elements or apertures, can

be performed.

[0073] Moreover, since extremal-value change was detected at intervals of at least two or more kinds of different measurement, when the walking speed of the body differs the measurement time interval of the time series which acquires continuation extremal-value change of positive/negative, by preparing two or more measurement spacing, distinction of a clear domain migration can be performed and recognition of the body with a high precision and its location can be performed. For this reason, the detailed body migration which is not influenced by body passing speed is measurable.

[0074] Moreover, since a conditioner is controllable by having established space-saving and a high-speed body detection means using the body detection information that precision is high, and the temperature-distribution information on the living environment of a large field, a comfortable environment can be acquired, and it is efficient and operation which can realize energy saving can be performed.

[0075] Moreover, since the controlled variable was determined as the setups of a conditioning means, and the recognition result of a body detection means with the output of a mean-temperature calculation means calculate the mean temperature detected by two or more sensing elements by which matrix arrangement was carried out, in addition to the information on the body, space-saving and a high-speed body detection means detect the skin temperature of a floor or a wall surface, and energy-saving operation is realizable [maintaining a comfortable environment in consideration of the effect of the effective temperature to the body with the radiation temperature from a floor or a wall surface]. Moreover, in the situation which is carrying out construction operation of the hot carpet, target temperature can be gradually reduced to a floor line as combination operation with other air-conditioning equipment, and a comfortable air-conditioning environment can be realized without using useless power.

[0076] Since the output of a line mean-temperature calculation means to calculate each mean temperature of the recognition result of a body detection means, the line writing direction detected by two or more sensing elements by which matrix arrangement was carried out, and the direction of a train, and a train mean-temperature calculation means determined the controlled variable, moreover, space-saving, By comparing the average of a line and a train and controlling wind direction by the high-speed body detection means The value stabilized in order to process with the average of a line and the direction of a train is acquired also to generating of the temperature change by the solar radiation from an aperture and closing motion which exist in living environment, and the temperature nonuniformity by concomitant use operation with the air-conditioning equipment of further others. Furthermore, since the synchronization with the direction of upper-and-lower-sides / right-and-left vane of operation can be taken, a direction setup becomes simple. Thereby, a "philtrum alignment" or the optimal air-conditioning environment "based on rooms" is realizable.

[0077] Moreover, invasion of a suspicious person or the outbreak of a fire can be checked even from a going-out place by having prepared the means of communications which makes a communication link possible with pocket mold information machines and equipment. Moreover, at the time of an abnormal occurrence, an automatic image transcription can be carried out to domestic video equipment, or not only crime prevention and fire prevention but also the temperature distribution of the living environment at the time of air-conditioning, body detection, etc. can be visualized by displaying on screens, such as domestic television, at the time of the use as an air conditioning system, and efficient temperature management can also be realized.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of the conditioner concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 2] It is important section drawing of longitudinal section of the interior unit shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the enlarged drawing of the thermopile unit concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 4] It is the control-block Fig. of the air conditioning system concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 5] It is drawing having shown the detected field of the habitation space of the thermopile unit concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 6] It is drawing having shown the detected field of the habitation space of the thermopile unit concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 7] the difference of each field of the thermopile unit concerning the gestalt 1 of implementation of this invention — it is drawing showing temperature data.

[Drawing 8] It is the flow chart which showed the actuation by the whole air conditioning system concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 9] It is the flow chart which showed actuation of the body detecting element concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 10] It is the flow chart which showed actuation of the migration body detecting element concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 11] It is the flow chart which showed actuation of the temperature decision section concerning the gestalt 2 of implementation of this invention.

[Drawing 12] the wind direction concerning the gestalt 3 of implementation of this invention — it is the flow chart which showed actuation of — wind-speed decision section.

[Drawing 13] It is the control-block Fig. of the air conditioning system concerning the gestalt 4 of implementation of this invention.

[Drawing 14] It is the sectional view showing the structure of the infrared sensor of the conventional air conditioner.

[Description of Notations]

1 Body of Interior Unit, 2 Indoor Heat Exchanger, 3 Blower Fan, 4 Absorption Opening, 5 diffusers, 6 A vertical vane, 7 A right-and-left vane, 8 Thermopile module, 9 9Aa-9Dd A thermopile, 10 Thermopile unit, 11 A condenser lens, 12 A detected field, 13 The scanning section, 14 Amplifier (1st magnification means), 15 A reference-temperature component, 16 An amplifier (2nd magnification means), 17 Differential amplifier section, 18 A signal output part, 19 A multiplexer, 20 A/D-conversion section, 21 The temperature data-conversion section, 22 The storage section, 23 Control decision section, 24 A body detecting element and 25 The temperature decision section and 26 wind direction - wind-speed decision section and 27 A microcomputer and 28 A driver and 29 Habitation space and 30 every floor — a mold air-conditioning machine and 31 The body and 32 The communications department and 33 A base station and 34 Pocket mold information machines and equipment.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-304655
(P2001-304655A)

(43) 公開日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
F 2 4 F 11/02		F 2 4 F 11/02	S 3 L 0 6 0
	1 0 2		1 0 2 H 3 L 0 6 1
	1 0 3		1 0 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2000-125182(P2000-125182)

(22) 出願日 平成12年4月26日 (2000. 4. 26)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 長田 正史

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 伊藤 賢一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

Fターム(参考) 3L060 AA03 AA05 CC02 CC08 CC11

DD02 DD08 EE01 EE05

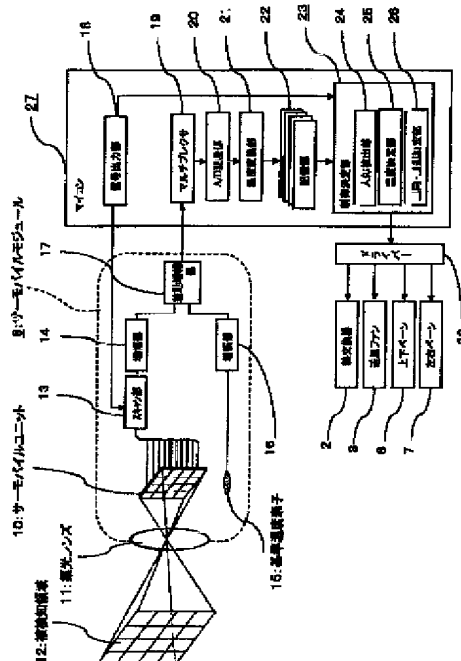
3L061 BA07

(54) 【発明の名称】 人体検知装置及び空気調和装置

(57) 【要約】

【課題】 マトリクス状の赤外線検出素子を用いて居住空間の温度分布を検出し、迅速かつ高精度、省スペース、低コストで移動人体、静止人体検出を可能とした人体検知装置と、空調時の快適性を向上すると共に省エネルギーを実現する空気調和装置を得る。

【解決手段】 居住空間を複数領域に分けて各領域の温度を検出するマトリクス状に配置された複数のサーモパイル素子が一体に形成されたサーモパイルユニット10を設け、マトリクス配設された検出素子の最上行は少なくとも水平面を含む領域を含んだ温度分布検出結果に基づいて居住空間に存在する人体存在の有無等を認識し、この認識結果と居住空間の温度分布により空気調和装置の制御量を決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 居住空間を複数領域に分けて各領域の温度を検出するマトリクス状に検出素子を配設した温度分布検出手段と、

前記温度分布検出手段で検出した複数の温度データを前記分割された領域の内の所定領域に関連づけて逐一記憶する記憶手段と、

前記マトリクス配設された検出素子の最上行は少なくとも水平面を含む領域を含み、前記記憶手段の出力する前記居住空間の温度分布検出結果に基づいて前記居住空間に存在する人体存在の有無等を認識する人体検出手段と、
を備えたことを特徴とする人体検知装置。

【請求項2】 前記人体検出手段は、マトリクス状に配置された複数の検出素子の時系列における正負の連続極値変化から人体の移動を検出する移動人体検出部を有し、前記移動人体検出部の出力と計時手段により居住空間内の静止人体及び居住空間内に人が存在しないことを確定することを特徴とする請求項1記載の人体検知装置。

【請求項3】 前記正負の連続極値変化を取得する時系列の計測時間間隔は少なくとも二種類以上の異なる計測間隔で極値変化を検出することを特徴とする請求項2記載の人体検知装置。

【請求項4】 温冷の能力温度を生成する能力生成手段と、
前記能力生成手段に送風し温風または冷風に強弱を以て本体外送風する送風手段と、
温風または冷風の風向き及び風速を変更する風向手段と、

運転条件を入力する条件設定手段と、

を本体内に備えた空気調和装置において、
本体前面に居住空間を複数領域に分けて各領域の温度を検出するマトリクス状に検出素子を配設した温度分布検出手段と、

前記温度分布検出手段で検出した複数の温度データを前記分割された領域の内の所定領域に関連づけて逐一記憶する記憶手段と、

前記マトリクス配設された検出素子の最上行は少なくとも水平面を含む領域を含み、前記記憶手段の出力する前記居住空間の温度分布検出結果に基づいて前記居住空間に存在する人体存在の有無等を認識する人体検出手段と、

前記温度分布検出結果に基づいて前記能力生成手段又は前記送風手段の少なくともいずれか一方の制御量を決定する温度決定手段と、

前記温度分布検出結果に基づいて前記風向手段の制御量を決定する風向・風速決定手段と、
を設けたことを特徴とする空気調和装置。

【請求項5】 前記温度決定手段は、前記条件設定手段

の設定条件と、前記人体検出手段の認識結果と、前記マトリクス配置された複数検出素子により検出された平均温度を計算する平均温度算出手段の出力により制御量を決定することを特徴とする請求項4記載の空気調和装置。

【請求項6】 前記風向・風速決定手段は、前記人体検出手段の認識結果と、前記マトリクス配置された複数検出素子により検出された行方向と列方向の各々の平均温度を計算する行平均温度算出手段及び列平均温度算出手段の各出力により制御量を決定することを特徴とする請求項4記載の空気調和装置。

【請求項7】 前記温度分布検出手段は、サーモパイルであることを特徴とする請求項4記載の人体検知装置。

【請求項8】 居住空間を複数領域に分けて各領域の温度を検出するマトリクス状に検出素子を配設した温度分布検出手段と、

前記温度分布検出手段で検出した複数の温度データを前記分割された領域の内の所定領域に関連づけて逐一記憶する記憶手段と、

前記マトリクス配置された検出素子の最上行は少なくとも水平面を含む領域を含み、前記記憶手段の出力する前記居住空間の温度分布検出結果に基づいて前記居住空間に存在する人体存在の有無等を認識する人体検出手段と、

携帯型情報機器と通信を可能とする通信手段と、

を備えたことを特徴とする人体検知装置。

【請求項9】 前記温度分布検出手段は、サーモパイルであることを特徴とする請求項1又は8に記載の人体検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、居住空間における人体の検知、この人体情報を用いて空調環境等を制御する人体検知装置及び空気調和装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、居住環境の人体検知を行い空気調和装置の吹き出し風の方角を自動的に制御を行なうものとしては、発光素子と受光板との組み合わせによる反射光の有無、焦電形センサや、サーモパイルを複数素子用いての赤外量の変化、またこれらの素子を駆動して居住空間を二次元的に走査して人体を検出し制御を行なうものが知られている。

【0003】しかし、発光素子と受光板を用いるものは、受光板を本体と別の位置に複数個設ける必要があり設置が煩雑であると共に、反射光を受光する光軸合わせが煩雑になり装置が大がかりになる割には人体の計測精度が非常に悪いものであった。他方、赤外線センサによる赤外量検知に関しては、本体に取り付けるのみで人体から発する赤外量あるいはその変化量により存在を検出可能な方法ではあるが、一つのセンサで集光エリアを狭

めると複数のセンサが必要となり、集光エリアを広げると人体を含む他の部分との平均温度を検出するため、正確な人体の存在を認識する事ができなかった。またこの課題をなくすため複数の赤外線センサを設ける方法もあるが、実用レベルではセンサ数が高々2〜3個程度でコスト高になる割には未だ計測精度が不十分であり、さらにセンサを二次元的に走査する方式も装置が大がかり、機械的寿命に難、コスト高等の理由により空気調和装置への搭載実用化に耐えられるものでは無かった。

【0004】かかる課題を解決するために、例えば、特許番号第2517098号に示された従来の空気調和機が提案されている。図14は、この従来の空気調和機赤外線センサの構造を示す断面図である。図14において、焦電薄膜121の両面に電極122、123を形成し、横方向の一行を構成する。これらの電極122、123は一画素に相当する部分が縦横二次元に配列される。焦電薄膜121の全面において、分極の方向は電極122から電極123の方向である。各々の列の一端の電極126から各列に相当する出力信号を読み出す。もう一端には電極127が設置されており、この二次元アレイセンサの前方で一画素の横幅に相当するスリット124を横方向に機械的に走査することによって各画素に赤外線を入射させる。

【0005】スリット124の移動に伴い、各画素に赤外線量が照射され、照射された赤外線量の積分値に比例した出力電圧が順次電極126から出力される。空調対象空間を空気調和機から見て前後左右1024の単位空間に分割し、各単位領域における熱源から、人体抽出温度を予め決定しておき、人体らしき物体の抽出を行うものである。これにより処理回路が一行あたり一つで済むため装置が小型になりかつ低コストになり、このセンサからの信号に応じて、吹き出し風の風向制御手段と、風量制御手段とにより、きめ細やかな快適空調空間を応答性良く、手軽に実現出来ることを提供している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような空気調和機の構成では、赤外線センサとして焦電型を使用しているために、チョッピング機能により得た微小変化量により検出するため走査機構は必須であり、特にスリット124による機械的走査機構はアレイセンサ長の略二倍長を必要としスペース効率が悪いと共に機械的な故障寿命も短い。また、センサ素子が細くなる程その走査距離は細くなり精密機構が必要となり高い精度が要求され、製作精度、コスト共に課題となる。さらにスリット124の走査速度によっても検出性能に大きく影響し、例えば移動人体に対しては充分高速な走査速度を有していないと正確な人体が計測できないという課題がある。従って、これらを考慮して機械的走査機構を設けることは、性能、寿命、コスト的に不適当であった。

【0007】本発明はかかる課題を解決するためになされたもので、複数の検出領域の最適集光領域を設定することにより、迅速かつ高精度、省スペース、低コストで移動人体、静止人体検出を可能とした人体検知装置を得ることを目的とする。

【0008】また、マトリクス状の複数検出領域の平均温度、行及び列毎の平均温度、さらに人体検出結果に基づいて、空気調和装置の能力、風向・風速等を最適に制御することにより、空調時の快適性を向上すると共に省エネルギーを実現する空気調和装置を得ることを目的とする。

【0009】更に、機械的走査手段を必要とせずに居住空間の温度分布を検出できる人体検知装置及び空気調和装置を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る人体検知装置は、居住空間を複数領域に分けて各領域の温度を検出するマトリクス状に検出素子を配設した温度分布検出手段と、前記温度分布検出手段で検出した複数の温度データを前記分割された領域の内の所定領域に関連づけて逐一記憶する記憶手段と、前記マトリクス配設された検出素子の最上行は少なくとも水平面を含む領域を含み、前記記憶手段の出力する前記居住空間の温度分布検出結果に基づいて前記居住空間に存在する人体存在の有無等を認識する人体検出手段とを備えたものである。

【0011】また、前記人体検出手段は、マトリクス状に配置された複数の検出素子の時系列における正負の連続極値変化から人体の移動を検出する移動人体検出部を有し、前記移動人体検出部の出力と計時手段により居住空間内の静止人体及び居住空間内に人が存在しないことを確定したものである。

【0012】更に、前記正負の連続極値変化を取得する時系列の計測時間間隔は少なくとも二種類以上の異なる計測間隔で極値変化を検出したものである。

【0013】また、本発明に係る空気調和装置は、温冷の能力温度を生成する能力生成手段と、前記能力生成手段に送風し温風または冷風に強弱を以て本体外送風する送風手段と、温風または冷風の風向き及び風速を変更する風向手段と、運転条件を入力する条件設定手段とを本体内に備えた空気調和装置において、本体前面に居住空間を複数領域に分けて各領域の温度を検出するマトリクス状に検出素子を配設した温度分布検出手段と、前記温度分布検出手段で検出した複数の温度データを前記分割された領域の内の所定領域に関連づけて逐一記憶する記憶手段と、前記マトリクス配設された検出素子の最上行は少なくとも水平面を含む領域を含み、前記記憶手段の出力する前記居住空間の温度分布検出結果に基づいて前記居住空間に存在する人体存在の有無等を認識する人体検出手段と、前記温度分布検出結果に基づいて前記能力生成手段又は前記送風手段の少なくともいずれか一方の

制御量を決定する温度決定手段と、前記温度分布検出結果に基づいて前記風向手段の制御量を決定する風向・風速決定手段とを設けたものである。

【0014】また、前記温度決定手段は、前記条件設定手段の設定条件と、前記人体検出手段の認識結果と、前記マトリクス配置された複数検出素子により検出された平均温度を計算する平均温度算出手段の出力により制御量を決定するものである。

【0015】また、前記風向・風速決定手段は、前記人体検出手段の認識結果と、前記マトリクス配置された複数検出素子により検出された行方向と列方向の各々の平均温度を計算する行平均温度算出手段及び列平均温度算出手段の各出力により制御量を決定するものである。

【0016】また、前記温度分布検出手段は、サーモパイルとしたものである。

【0017】他の発明に係る人体検知装置は、居住空間を複数領域に分けて各領域の温度を検出するマトリクス状に検出素子を配設した温度分布検出手段と、前記温度分布検出手段で検出した複数の温度データを前記分割された領域の内の所定領域に関連づけて逐一記憶する記憶手段と、前記マトリクス配置された検出素子の最上行は少なくとも水平面を含む領域を含み、前記記憶手段の出力する前記居住空間の温度分布検出結果に基づいて前記居住空間に存在する人体存在の有無等を認識する人体検出手段と、携帯型情報機器と通信を可能とする通信手段とを備えたものである。

【0018】また、前記温度分布検出手段は、サーモパイルとしたものである。

【0019】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は、本発明に係る空気調和装置の一実施の形態としてのセパレート型ルームエアコンの室内機を示す概略図、図2は図1に示した室内機の要部縦断面図である。図3はサーモパイルユニットの拡大図、図4はこの空気調和装置の制御ブロック図、図5は室内機を居住空間に設置した時のサーモパイルユニットの被検知領域を示す側面図及び上面図、図6は床置き型の空気調和装置を居住空間に設置したときのサーモパイルユニットの被検知領域を示す側面図及び上面図である。

【0020】図1又は図2には、ルームエアコンの室内機本体1の内部に配置された室内熱交換器2、室内熱交換器2の下流側に配置された送風ファン3、室内機本体1の前面に配置された吸い込み口4、送風ファン3駆動時に吸い込み口4、室内熱交換器2を通過した空気を室内に送風する吹き出し口5が示されている。更に、吹き出し口5に配置され、吹き出し風の上下方向の吹き出し方向を決定する上下ベーン6と、同じく吹き出し風の左右方向の吹き出し方向を決定する左右ベーン7とは、共に駆動用モータ（図示せず）によって制御される。なお、空気調和装置の室外機や、冷凍サイクル等の本発明

の要旨に直接関連しない部分については図示及び説明を省略する。

【0021】サーモパイルモジュール8は、室内機本体1が設置された居住空間である室内の温度分布を検出する温度分布検出手段である。このサーモパイルモジュール8は、後に詳述する4×4のマトリクス状に構成され、室内機本体1の前面に集光レンズが略斜め下向きになるように配置され、マトリクス状に配置された検出素子群の最上行の集光エリアは水平面を含む領域を含むように配置されている。

【0022】図3には、16素子のサーモパイル9Aa～9Ddが4×4のマトリクス状に配列されるサーモパイルユニット10が示されている。なお、サーモパイル9Aa～9Ddのうち任意のサーモパイルを表すときは、「サーモパイル9」と記述する。最初のアルファベットの大文字A, B, C, Dが1行目からの順番を示し、次のアルファベットの小文字a, b, c, dが1列目からの順番を示している。本実施の形態におけるサーモパイル9Aa～9Ddは、4行4列のマトリクス状に配置されている。

【0023】図4において、集光レンズ11は、サーモパイルユニット10の前方に配置され、サーモパイルモジュール8の被検知領域12から放射される赤外線をサーモパイルユニット10に集光させる。スキャン部13は、サーモパイル9からの出力信号を後述するアドレス信号によって選択する。増幅部14は、スキャン部13で選択された出力信号を所定レベルまで増幅する第1の増幅手段である。基準温度素子15は、サーモパイル9の冷接点に近接して配置されるサーミスタ等からなる接触型の素子である。増幅部16は、基準温度素子15からの出力信号を所定レベルまで増幅する第2の増幅手段である。差動増幅部17は、増幅部14で増幅された出力信号と増幅部16で増幅された出力信号とを入力として比較増幅する。サーモパイルモジュール8は、上記のサーモパイルユニット10とスキャン部13と増幅部14、16と基準温度素子15と差動増幅部17とをキャンパッケージ等で包み、このパッケージの表面に集光レンズ11を配置して構成されている。

【0024】図4には、更に以下の構成要素を内蔵したマイクロコンピュータ（以下「マイコン」という。）27が示されている。すなわち、信号出力部18は、所定のタイミングでスキャン部13にサーモパイル9Aa～9Ddまでのアドレス信号を出力する。マルチプレクサ19は、サーモパイルモジュール8の差動増幅部17からの出力信号を受け取り、サーモパイル9Aa～9Ddの選択・切替を行なう。A/D変換部20は、マルチプレクサ19からの電圧出力をデジタル信号に変換する。温度データ変換部21は、A/D変換部20のデジタル信号出力を温度データに変換する。記憶部22は、温度データ変換部21から出力される温度データを記憶

する記憶手段であり、サーモパイルユニット10の16素子に対応する記憶バッファを有している。

【0025】更に、マイコン27には、信号出力部18と記憶部22からの出力信号を受け取り、その目的に応じて演算処理を行ない、室内熱交換器2や送風ファン3の能力の制御量を決定する制御決定部23が内蔵されている。この制御決定部23には、人体検出部24、温度決定部25、及び風向・風速決定部26が内蔵されている。このマイコン27には、制御決定部23の出力結果によって、熱交換器2の処理能力制御、送風ファン3の回転数制御、上下ベーン6と左右ベーン7とを可動させるモータ(図示せず)の制御を行なうドライバ28が接続されている。

【0026】図5及び図6には、空気調和装置としての室内機本体1、あるいは床置き型空調機30が取り付けられた居住空間29と、居住空間内に存在する人体31が示されている。図5及び図6から明らかなように、サーモパイル9の最上行9Aの検知領域が水平面Zを含む位置に配置されている。

【0027】次に、図1乃至図6を参照して空気調和装置の動作について説明する。なお、以降の説明において空気調和装置としての室内機本体1及び床置き型空調機30を総称するときには空気調和装置と呼ぶことにする。

【0028】電源スイッチ(図示せず)をONすると、冷凍サイクルが動作して室内熱交換器2が加熱または冷却され、送風ファン3が回転駆動されることによって、吸い込み口4より吸引された居住空間29内の空気は、熱交換器2によって熱交換され吹き出し口5から温風または冷風として再び居住空間29に吹き出される。この時上下ベーン6、左右ベーン7によって温風または冷風の吹き出し方向が決定される。

【0029】一方、サーモパイルモジュール8、マイコン27にも通電されるため、被検知領域である居住空間29から放射された赤外線が集光レンズ11で集光されてサーモパイルユニット10に受光される。サーモパイルユニット10のサーモパイル9は受光によって温度変化し、熱電対の温接点と冷接点に発生した温度差を電圧に変換して出力する。

【0030】このとき、信号出力部18から出力される出力信号によりスキャン部13は、サーモパイルユニット10の出力電圧のうちの1つ、例えばサーモパイル9Aaからの出力電圧を選択して、増幅部14へ選択した電圧を出力する。一方、サーモパイルユニット10の冷接点付近に配置された基準温度素子15は、周囲温度すなわち絶対温度を検出し、増幅部16へ電圧を出力する。これらの各増幅部14、16で増幅された出力電圧は、差動増幅部17で比較・増幅されるため、周囲温度が変化しても被検知領域12の温度を電圧値として正確に検出することができる。

【0031】この差動増幅部17で比較・増幅された電圧は、マイコン27に内蔵されるA/D変換部20に入力されてデジタル信号となり、このデジタル信号が温度データ変換部21によって、温度データに変換されてサーモパイル9Aaの温度データとして記憶部22に記憶される。以上の動作をサーモパイル9Aaからサーモパイル9Ddまで順番に16回行なうことで、全てのサーモパイル9の温度データを記憶部22に記憶させることができる。なお、この記憶部22を複数設けることによって、時系列毎のサーモパイル9の温度データをそれぞれ記憶しておくことも可能となる。この記憶部22に記憶された温度データと信号出力部18からのアドレス信号データを受け取って、制御決定部23は演算処理を行なう。

【0032】以下に、その動作と演算処理について図5乃至図10を用いて説明する。図5には、室内機本体1を居住空間29に設置したときにサーモパイルユニット10の被検知領域12の中に一人の人体が存在している例を示す図である。ここで、図5(a)はサーモパイルモジュール8の行群の被検知領域を示した側面図、同図(b)はサーモパイルモジュール8の列群の被検知領域を示した上面図、同図(c)はサーモパイルモジュール8から見た奥側壁面の被検知領域を示した背面図である。図6は、床置き型空調機30を居住空間29に設置したときにサーモパイルユニット10の被検知領域12の中に一人の人体が存在している例を示す図である。ここで、図6(a)はサーモパイルモジュール8の行群の被検知領域を示した側面図、同図(b)はサーモパイルモジュール8の列群の被検知領域を示した上面図である。図6から明らかなように、サーモパイル9の最上行9Aの検知領域が居住空間29に対し水平面Zを含む位置に配置され、図5では最上行9Aは水平面を含んで下向きに、図6では最上行9Aは水平面を含んで下向きに配置されている。

【0033】サーモパイル9の最上行9Aの検知領域を居住空間29に対し水平面Zを含む位置に配置すると、まず図5に示すように室内機1を壁面のある程度の高さに設置した場合においても、また室内機1からの奥行距離が長い居住空間29にあっても全ての領域から温度分布を検出することが可能であり、その居住空間29に存在する人体31の存在も可能となる。図6に示すような床置き型空調機30のような床から低い位置に設置された場合でも同様に、床面、壁面、及び人体31の存在を必ず検出可能な配置となる。

【0034】また、図7には、図5において人体31が矢印の方向に歩行したときの、サーモパイルモジュール8の16素子のサーモパイル9が検出する温度データの時系列的推移を示している。ここで、「計測時間1」とは16素子のサーモパイル9が検出する所定時間であっても良いし、記憶部22に記憶された時系列データを読

みに行く所定時間であっても良く、例えば1秒設定であれば(t_1)、(t_2)とは1秒、2秒、3秒...という時系列間隔のデータを取り扱う。また「計測時間2」とは計測時間1の整数倍の値を持ち、例えば $n=2$ であれば、($t_1 \times n$) ($t_2 \times n$)とは2秒、4秒、6秒...という長い時系列間隔のデータを取り扱う。

【0035】また、図7において、「計測時間毎の差分温度」とは16素子のサーモパイル9が検出する温度データの時系列的推移を計測時間毎の差分温度を示し、この差分が所定以上ある素子については人体の移動が発生したと判断する(この素子を以下「発火素子」と定義する。)ことによって行なう。更に、「発火素子以外の平均温度との差分温度」とは、一つの素子エリアから人体が移動または移動中に発生するマイナス差分データを補正する手段であり、差分はマイナスでもまだ人体が存在する場合は発火素子を除く他の素子の平均温度との比較(差分)によってプラス素子、すなわち人体が存在することが認識できる。

【0036】すなわち、計測時間1処理時における計測時間毎の差分温度で説明すると、時刻 t_1 ではサーモパイルモジュール8のサーモパイル9Bd, 9Cd領域に人体が侵入するために、周囲温度 20°C としたとき人体侵入により絶対温度 25°C と 24°C を計測し、差分の計算により $+5^\circ\text{C}$ と $+4^\circ\text{C}$ のプラス発火素子となる。次に、時刻 t_2 ではサーモパイル9Bd, 9Cd領域から人体が約半分抜けるため 25°C から 22°C への変化と 24°C から 22°C への変化により -3°C と -2°C のマイナス発火素子となる。一方、サーモパイル9Bc, 9Cc領域に人体が約半分入るため同様に $+3^\circ\text{C}$ と $+2^\circ\text{C}$ のプラス発火素子となり、この時系列の差分データにより発火素子が変化し、この発火素子によって人体の移動を認識できる。

【0037】しかしながら、時刻 t_1 においてはサーモパイル9Bd, 9Cdがマイナス発火のため人体が全て抜けたのか、あるいは残っているかの判断がつかない。従って、発火素子以外の平均温度との差分、すなわち発火素子であるサーモパイル9Bd, 9Cd, 9Bc, 9Cc以外の素子の温度平均値を計算してサーモパイル9Bd, 9Cd温度との差分を計算する。平均温度が 20°C であると仮定すると、サーモパイル9Bd, 9Cdは 22°C 、 22°C であるため、差分は $+2^\circ\text{C}$ 、 $+2^\circ\text{C}$ と計算され人体の存在を認識することができる。

【0038】同様にして、計測時間2においても人体を認識することが可能であり、人体の歩行速度が非常に遅い場合には計測間隔を長くすることで明確な領域移動の区別が可能となる。つまり、各々の計測時間で差分の発火素子をチェックすることにより精度の高い人体とその位置の認識が可能となる。本実施の形態では、二種類の計測時間によって説明したが、複数種類用意することによってさらに人体移動速度に影響されない詳細な人体移

動が計測できることは言うまでもない。更に、当然のことながら居住空間29の平面的(2次元)な温度分布を得ることができる。

【0039】次に、図8乃至図10に示したフローチャートを参照して、本実施の形態の空気調和装置の動作について説明する。まず最初に、図8に示した全体フローから説明する。

【0040】使用者は、本体スイッチ或いはリモコンスイッチ(図示せず)等を操作して、運転スタートボタン及び空調モード選択ボタンを押す(ステップS101)。空調モード選択とは、例えば「人中心空調」、「部屋中心空調」及び温度、風速、風向各々固定の「マニュアル」の選択であり、本実施例では「人中心空調」を選択した時の状態を説明する。運転スタートボタンが押されると、熱交換器2及び送風ファン3が駆動すると共に上下ベーン6が開口される(ステップS102)。また、室内機本体1の前面に配置されたサーモパイルモジュール8及びマイコン27も動作し、サーモパイル9Aa~9Ddによって、居住空間 $4 \times 4 = 16$ 領域の温度を検出する(ステップS103)。なお、ステップS103は、差分1計測時間毎(例えば1秒)に繰り返される。また、差分1計測時間は、検出時間を短くして複数データを採取しその平均値を読みとる時間であっても良い。ここで重要なのはサーモパイルモジュール8のような電気的なスキャン構成を用いることにより、16領域の温度を例えばミリ秒オーダレベルの高速性を持って計測できるため人体の移動速度に影響されないことである。

【0041】この16領域の温度が記憶部22に記憶されると、16個の温度データを現在の温度を表す「現温度バッファ」に登録し(ステップS104)、次にこの「現温度バッファ」から1秒前の温度分布を表す「前温度バッファ」の値を引き算することにより、1秒前温度からの温度差(偏差)が算出され、その答えを「差分1バッファ」に記憶する(ステップS105)。なお、初回の温度計測時においては「前温度バッファ」の値がゼロのために、このゼロを認識して初回のみこの差分1計算をパスする。続いて差分2の算出時間かどうかをチェックする(ステップS106)。この差分2算出時間とは、差分1計測時間の整数倍の時間が設定される。例えば、2倍の時間が設定されたとすると、ステップS106の判断において2秒間隔でYESとなるのでステップS107に進む。NOの場合、ステップS107とS108をパスしてステップS109に進む。

【0042】ステップS107では、2秒間隔に計測される16個の温度データを現在の温度を表す「現温度2バッファ」に登録する。次にこの「現温度2バッファ」から2秒前の温度分布を表す「前温度2バッファ」の値を引き算することにより、2秒前温度からの温度差(偏差)が算出され、その答えを「差分2バッファ」に記憶

する(ステップS108)。なお、2初回の温度計測時から2秒未満の時間においては「前温度2バッファ」の値がゼロのために、このゼロを認識して初回のみこの差分2計算をパスする。

【0043】上記処理で生成された「差分1バッファ」と「差分2バッファ」の値及び「現温度」等の値を持って、制御決定部23である人体検出部24のサブルーチン処理(ステップS109)、温度決定部25のサブルーチン処理(ステップS110)、風向・風速決定部26のサブルーチン処理(ステップS111)をそれぞれ実行する。なお、各処理の詳細については後述する。この後、運転停止ボタン等による停止信号の有無をチェックし(ステップS112)、停止信号が無ければ、制御決定部23により決定された制御量に基づき、ドライバ28を介して、熱交換器2、送風ファン3、上下ベーン6、左右ベーン7を動作させる。また、停止信号があればドライバ28を介して、熱交換器2、送風ファン3動作を停止し、上下ベーン6、左右ベーン7を所定位置に戻して停止させる。

【0044】運転モード選択により「人中心空調」を選択した場合の制御決定部23による制御量とは、ここでは人体検出部24からの出力により決定し、例えば人体が居住空間29から居なくなれば、熱交換器2、送風ファン3、上下ベーン6、左右ベーン7を停止したり、移動人体の動作量や静止状態によって熱交換器2の能力を最適化したり、また人体に向けての送風方向を決定したり等の省エネ及び人体に対しての最適空調環境が実現できる。

【0045】次に、ステップS109における人体検出部24のサブルーチン処理の詳細について図9に示したフローチャートに基づき説明する。

【0046】まず、上記処理で生成した「差分1バッファ」値の発火有無、すなわち±所定閾値を越えた値かどうかをチェックする(ステップS201)。図7においてサーモパイル9Bd及び9Cd素子またはサーモパイル9Bc及び9Cc素子がこれに相当する。発火素子であれば、人体移動有りと認識して人体静止タイマに「0」を入れリセットする(ステップS202)。発火していなければ、ステップS203に進む。ステップS204では差分1において移動人体有りの情報を受け取り、図10を用いて詳述する第1の移動人体検出部のサブルーチン処理により詳細な移動人体の検出を行い、ステップS205に進む。

【0047】ステップS203では、差分1で発火無しの情報を受け、上記処理により生成した「差分2バッファ」値の発火有無、すなわち±所定閾値を越えた値かどうかを再度チェックし、発火素子であれば、人体移動有りと認識して人体静止タイマに「0」を入れリセットする(ステップS207)。発火していなければ、ステップS208に進む。ステップS209では差分2に於いて

移動人体有りの情報を受け取り、図10を用いて詳述する第2の移動人体検出部のサブルーチン処理により詳細な移動人体の検出を行い、ステップS205に進む。ステップS205では、第1及び第2の移動人体検出部のサブルーチン処理により出力される詳細な人体情報を確定し、ステップS206で有人であることを確定するために無人フラグに0を入れてリターンする。

【0048】ステップS208では差分1、差分2に発火素子無しの情報を受け、現在ステップS205で確定した人体素子の有無をチェックする。例えば、人体移動が無くても静止人体が存在するときはステップS210に進み、移動人体及び静止人体とも無いときはステップS211に進む。ステップS210では人体静止タイマをインクリメントし、次のステップS212で無人体タイマをゼロキャンセルし、次のステップS213で人体静止タイマの値が所定値T1を越えるか否かチェックする。ここで、所定値T1を越える場合は人体静止素子を確定する。この所定値T1とは分オーダのタイマが好適であり、例えば1分程度に設定すると人体が1分間停止している場合に人体素子が人体静止素子に確定される。所定値T1を越えない場合はステップS214をパスしてステップS215に進む。

【0049】ステップS215では前記人体静止タイマの値が所定値T2を越えるか否かチェックし、所定値T2を越える場合、人体素子及び人体静止素子をクリアし(ステップS216)、ステップS206に戻る。越えない場合はステップS216をパスしてステップS206に戻る。ステップS215の所定値T2とは、時間オーダのタイマが好適であり、例えば1時間程度に設定すると人体が1時間停止している場合に人体素子及び人体静止素子をクリアする。ここでの目的は人体が時間オーダで動かない場合、また時間オーダで人体移動が無い場合であり、例えば日の射し込みによる床面温度上昇等の外乱により検知領域から抜けてしまった人体を検出できなかったか、あるいは人体が寝てしまっていて動かない状況と判断し、一度人体素子及び人体静止素子メモリをリフレッシュすることにより移動人体検出の精度を向上することを目的としている。

【0050】ステップS211では、移動人体情報が無く更に人体素子も無い場合のルーチンであるため、領域内に人体が存在していない時間をカウントするために無人体タイマをインクリメントする。次のステップS217では、無人体タイマの値が所定値T3を越えるか否かチェックし、所定値T3を越える場合は無人フラグに1をセットして無人であることを確定する(ステップS218)。この所定値T3とは、数十分オーダのタイマが好適であり、例えば10分程度に設定すると移動人体及び静止人体が10分以上検出されない場合に無人状態に確定され、次のステップS219において人体素子及び静止人体素子をクリアしてリターンによりサブルー

チンを終了する。無人体タイマの値が所定値T3を越えていない場合、ステップS218とS219をパスしてサブルーチンを終了する。

【0051】次に、図9に示した移動人体検出部のサブルーチン(S204, S207)について、図10に示したフローチャートに基づき説明する。なお、第1及び第2の移動人体検出部のサブルーチン処理は、細部のフラグ関係を除いて略同等であるため、説明は一つにまとめる。

【0052】まず、人体移動の発火素子有りの情報を受けて、その発火素子の極性をチェックする。ステップS301はプラス極性のチェックで、全てがマイナスでなければマイナスのチェックを行い(ステップS302)、そうでなければマイナスのみの発火素子発生と認識してステップS303に進む。ステップS302におけるマイナスチェックで、全てプラスでなければプラス・マイナス両極の発火素子発生と認識してステップS304に進み、そうでなければプラスのみの発火素子発生と認識してステップS305に進む。

【0053】ステップS304は両極発火素子発生の情報を受けて、その極性の異なる発火素子が周囲素子かどうかのチェックを行う。例えば図7に示す計測時間1の例ではサーモパイルd列とc列とは隣接した周囲素子であり、また計測時間2の例でもサーモパイルc列とb列がマイナス、a列がプラスの周囲素子の変化であるため正規データとしてステップS306に進む。ここで例えばa列とd列、またA行とD行のような離れた場所での両極変化の場合ノイズ成分、あるいは複数人体の同時移動としてこの後処理を施さずにリターンする。このような複数人体移動の可能性があっても、連続した計測時間での計測を行うことにより一人の移動人体は確実に検出可能となる。

【0054】ステップS306では図7で説明したようにマイナス発火素子に人体が残っているかどうかの処理として、発火素子以外の素子の平均温度との差分を計算し、例えば図7の下段に示す計測時間1の例ではマイナス発火素子であるサーモパイルBd, Cdが他の平均温度より高いため人体が残っていると判断して、ステップS308でこのマイナス発火素子とプラス発火素子Bc, Ccを記憶し、ステップS309で人体が存在する事を意味する人体素子に記憶した発火素子に更新(追加・削除含む)してリターンする。また、計測時間2の例ではマイナス発火素子であるサーモパイルBc, Cc, Bb, Cbが他の平均温度と差が無いため人体が抜けたと判断して、ステップS305でプラス発火素子であるサーモパイルBa, Caのみ記憶し、ステップS309で発火素子を更新する。

【0055】ステップS310では、マイナス発火素子のみの情報を受け、このマイナス素子が前回まで人体素子であったかどうかをチェックする。すなわち、従来人

体が存在していた素子がマイナス発火したのであれば、ステップS310でステップS306と同様のマイナス素子処理を行い、ステップS311で差分温度がプラスであれば、ステップS312でマイナス発火素子を記憶し、ステップS309に進む。この処理は、a列に存在していた人体が例えば半分程度領域外に出たときにこの処理によって検出可能となる。ステップS311で差分温度がプラスで無ければ、ステップS313で従来の人体発火素子をリセットしてステップS309に進む。また、ステップS303でマイナス発火素子が従来人体素子で無かった場合、外乱として処理無しでリターンされる。

【0056】以上のように、本実施の形態では、冷却が不要等の取り扱い性や電気機器へ応用できるコスト性を考慮して熱型の赤外線センサであるサーモパイルを用いた場合を例にして説明しているが、複数素子の検出時間が高速のものであれば他の赤外線センサ、例えばイメージセンサを用いてもよい。また、素子数として4×4マトリクスの16素子を用いたが、マトリクス数及び全素子数ともこの数に限るわけではないが、行方向は4行以上で全素子数は16素子以上が望ましい。更に、差分の計測時間を二種類設けて説明したが更に多くてもよい。

【0057】実施の形態2. 図11は、本実施の形態における空気調和装置の動作を示したフローチャートであり、特に本実施の形態では「部屋中心空調」を選択した時の温度決定部25の内容について説明する。なお、空気調和装置の基本的構成は実施の形態1と同様であるので説明は省略する。また、実施の形態1と同一または相当部分には同じ符号を付し説明を省略する。運転モード選択により「人中心空調」を選択した場合、前記人体検出情報と居住空間29の床面及び壁面の輻射温度との情報によって制御量を決定する。

【0058】次に、図11に示す温度決定部25のフローチャートを参照して、本実施の形態における温度決定部25の動作について説明する。まず、ステップS401で人体検出部24の出力である無人フラグのチェックを行い、無人フラグが1で有れば、人体無しと判断して目標温度を最小にセットし(ステップS402)、ステップS404に進む。無人フラグが0であれば、人体有りのため温度目標を設定温度にセットし(ステップS403)、ステップS404に進む。ステップS404では、目標温度が居住空間の空気温度、すなわち室内機本体1の吸い込み温度と等しくなったかのチェックを行い、目標温度と等しくなったら人体情報による目標温度補正を行うためにステップS405へ、等しく無かったらステップS406に進む。

【0059】ステップS405では、人体素子を除くサーモパイル9の現温度の平均温度を算出し、ステップS407で吸い込み温度からこの平均温度の減算を行った後温度差バッファに格納してステップS408に進む。

ここで人体素子を除くサーモパイル9の現温度の平均温度を算出するのは、人体がサーモパイルモジュール8に近づくサーモパイル9の広域エリアを人体素子が占めることになるために人体素子を除く素子の平均としている。また、元々無人フラグがセットされているときは16素子全ての温度の平均値処理を行うものである。

【0060】ステップS408では、S407で生成した温度差バッファをチェックし、空気温度と床壁面温度の差が大(例えば10℃以上)であったときは、床壁面からの輻射温度により人体が寒く感じるために、ステップS409で目標温度維持かあるいは $+\alpha$ の設定を行い人体にとって快適な温度設定にする。逆に温度差バッファが大で無いときは、輻射による影響が少ないためにステップS410で目標温度 $-\alpha$ に目標温度を設定し、快適環境を保ちながら省エネ運転が実現できる。ステップS406では、目標温度と吸い込み温度が等しく無い情報を受け両者の温度比較を行う。吸い込み温度が大きいときは、ステップS412で目標温度を大きく下げ、目標温度に達していないときは目標温度を維持して目標値まで立ち上げる。この双方の動作によって目標温度を維持する。これらの目標温度設定(S409, S410, S412, S413)後、ステップS411で熱交換器2の能力を決定してリターンする。

【0061】本実施の形態では、人体の情報に加え床や壁面の表面温度を検出し、床や壁面からの輻射温度により人体が寒く感じると考えられるときは目標温度維持かあるいは $+\alpha$ の設定を行い人体にとって快適な温度設定にする。一方、逆輻射による影響が少ないときは目標温度 $-\alpha$ に目標温度を設定し、快適環境を保ちながら省エネ運転が実現できる。例えば、他の空調機器との組み合わせ運転として床面にホットカーペットを敷設運転している状況では目標温度に徐々に低下させることができ、無駄な電力を使わず快適な空調環境を実現できる。

【0062】実施の形態3。図12は、本実施の形態における空気調和装置の動作を示したフローチャートであり、特に本実施の形態では運転モード設定「部屋中心」「人中心」「マニュアル」を選択したときの風向・風量決定部26の内容について説明する。なお、空気調和装置の基本的構成は実施の形態1と同様であるので説明は省略する。また、実施の形態1と同一または相当部分には同じ符号を付し説明を省略する。運転モード選択により「部屋中心」「人中心」「マニュアル」のいずれかを選択した場合、前記人体検出情報と居住空間29の床面及び壁面の輻射温度との情報によって選択モードに合わせた制御量を決定する。

【0063】次に、図12に示した風向・風量決定部26のフローチャートを参照して、本実施の形態における風向・風速決定部26の動作について説明する。まず、ステップS501で人体素子を除く現温度の行方向(前後)の四行と列方向(左右)の四列の平均温度を算出す

る。次にステップS502で無人フラグをチェックし、無人であれば、ステップS503で風速を弱設定にしてステップS504に進み、有人であれば、ステップS505に進む。ステップS504では行方向四行の平均温度差を比較する。ここで、暖房時において温度差が大であれば、ステップS506で平均温度が低い行に上下ベーン6を向け、温度が低い行を集中的に暖めることによって部屋の温度を均一化させるという設定にする。また、温度差が少なければ、ステップS508で上下ベーン6を上下にスイングさせ部屋温度の均一性を保つ設定を行う。

【0064】ステップS507では、列方向四列の平均温度差を比較する。ここで、暖房時において温度差が大であれば、ステップS509で平均温度が低い列に左右ベーン7を向け、温度が低い列を集中的に暖めることによって部屋の温度を均一化させるという設定にする。また、温度差が少なければ、ステップS510で左右ベーン7を左右にスイングさせ部屋温度の均一性を保つ設定を行う。

【0065】一方、ステップS505では、有人の情報を受けて、まず風速を中設定にして、次のステップS511において運転モード設定をチェックする。「部屋中心」設定であれば、ステップS504に進み部屋の温度を均一化するベーン制御の設定を行う。「人中心」の設定であればステップS512により「人に風を当てる」選択か否かをチェックし、「当てる」設定であれば、ステップS513で上下・左右ベーン6, 7を共に人体素子、すなわち人体存在方向に向けスイングするか、あるいは人体素子の最下行、すなわち人体の足元に向けて送風する設定を行う。また、「当てる」設定で無ければ上下・左右ベーン6, 7を共に人体の周囲を囲む方向に送風する設定を行うことにより風を直接当てるに人体中心の空調を可能とする。また、ステップS511において「マニュアル」設定の場合はステップS515でマニュアル設定された風向・風速を設定する。各々設定後はリターンによりサブルーチンを抜ける。

【0066】以上のように、行及び列の平均値を比較して風向を制御することにより、例えば居住空間29に存在する窓からの日射や開閉による温度変化、更には他の空調機器との併用運転による温度ムラの発生に対しても、行及び列方向の平均値により処理するため安定した値が得られると共に、上下・左右ベーン6, 7の動作方向との同期がとれるため方向設定が簡便になる。これにより「人中心」あるいは「部屋中心」の最適な空調環境が実現できる。

【0067】実施の形態4。図13は本発明の実施の形態4に係る人体検知装置の制御ブロック図である。なお、人体検知装置の基本的構成は実施の形態1と同様であるので説明は省略する。また、実施の形態1と同一または相当部分には同じ符号を付し説明を省略する。

【0068】次に、図13に示すブロック図を参照して、本実施の形態の人体検知装置の動作について説明する。

【0069】使用者は、外出時等に室内機本体1又はリモコンスイッチ等により「防犯ボタン」（図示せず）を押し、制御決定部23の人体検出部24のみを動作可能なモードを設定する。この人体検出部24の出力は、防犯モードが設定されているときに人体素子発火を検出した際には、室内機本体1内に設けられた通信部32に自動的に送信され、この信号は基地局33を介して使用者の携帯型情報機器34、例えば携帯電話等に通報する。携帯型情報機器34では、通報と同時にLCD等の表示装置に人体検出部24からの素子画像を映すことにより、使用者は不審者の侵入、あるいは火災発生等の確認が可能となる。

【0070】また、異常発生時において携帯型情報機器34に信号を通報すると同時に、家庭内のビデオ装置に通信部32または電力線を介して信号を送り、人体検出部24から得られる情報を自動録画するようにしてもよい。更に、別な用途として空気調和装置としての使用時に、通信部32または電力線を介して家庭内のテレビ等の画面に表示することもできる。これにより、空調時の居住空間29の温度分布及び人体検出の等が可視化でき、効率的な温度管理が可能となる。

【0071】

【発明の効果】本発明によれば、居住空間を複数領域に分けて各領域の温度を検出するマトリクス状に検出素子を配設したサーモパイル等の温度分布検出手段の検出素子の最上行は少なくとも水平面を含む領域を含んで、温度分布検出結果に基づいて居住空間に存在する人体存在の有無等を認識する人体検出手段を設けたことにより、室内機を壁面のある程度の高さに設置した場合においても、また室内機からの奥行き距離が長い居住空間にあっても全ての領域から温度分布を検出することができ、床面、壁面の温度分布、及び人体の存在を必ず検出可能な配置を得ることができる。

【0072】また、省スペース、高速度な人体検出手段を設けたことによって、連続極値変化による差分値により移動人体を計測し、計時手段により人体の有無を確定できるため、居住空間に存在する他の発熱体や窓からの日射等の外乱に影響されない精度の高い人体の検出ができる。

【0073】また、正負の連続極値変化を取得する時系列の計測時間間隔を少なくとも二種類以上の異なる計測間隔で極値変化を検出するようにしたので、人体の歩行速度が異なる場合等に、計測間隔を複数用意することで、明確な領域移動の区別ができ、精度の高い人体とその位置の認識ができる。このため、人体移動速度に影響されない詳細な人体移動が計測できる。

【0074】また、省スペース、高速度な人体検出手段

を設けたことによって、精度の高い人体検出情報と広い領域の居住環境の温度分布情報を用いて空気調和装置を制御できるため、快適環境を得られかつ効率的で省エネルギーを実現できる運転を行うことができる。

【0075】また、条件設定手段の設定条件と人体検出手段の認識結果と、マトリクス配置された複数検出素子により検出された平均温度を計算する平均温度算出手段の出力により制御量を決定するようにしたので、省スペース、高速度な人体検出手段によって人体の情報に加え床や壁面の表面温度を検出し、床や壁面からの輻射温度により人体への体感温度の影響を考慮して快適環境を保ちながら省エネ運転が実現できる。また、他の空調機器との組み合わせ運転として床面にホットカーペットを敷設運転している状況では目標温度に徐々に低下させることができ、無駄な電力を使わず快適な空調環境を実現することができる。

【0076】また、人体検出手段の認識結果と、マトリクス配置された複数検出素子により検出された行方向と列方向の各々の平均温度を計算する行平均温度算出手段及び列平均温度算出手段の出力により制御量を決定するようにしたので、省スペース、高速度な人体検出手段によって行及び列の平均値を比較して風向を制御することにより、居住環境に存在する窓からの日射や開閉による温度変化、更には他の空調機器との併用運転による温度ムラの発生に対しても、行及び列方向の平均値により処理するため安定した値が得られる。更に、上下・左右ベーンの動作方向との同期がとれるため方向設定が簡便になる。これにより「人中心」あるいは「部屋中心」の最適な空調環境が実現できる。

【0077】また、携帯型情報機器と通信を可能とする通信手段を設けたことにより外出先からでも不審者の侵入、あるいは火災発生等の確認を行うことができる。また、異常発生時には家庭内のビデオ装置に自動録画したり、空気調和装置としての使用時に、家庭内のテレビ等の画面に表示することで、防犯、防火はもとより空調時の居住環境の温度分布及び人体検出等が可視化でき、効率的な温度管理をも実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1に係わる空気調和装置の斜視図である。

【図2】 図1に示した室内機の要部縦断面図である。

【図3】 この発明の実施の形態1に係わるサーモパイルユニットの拡大図である。

【図4】 この発明の実施の形態1に係わる空気調和装置の制御ブロック図である。

【図5】 この発明の実施の形態1に係わるサーモパイルユニットの居住空間の被検知領域を示した図である。

【図6】 この発明の実施の形態1に係わるサーモパイルユニットの居住空間の被検知領域を示した図である。

【図7】 この発明の実施の形態1に係わるサーモパイル

ルユニットの各領域の差分温度データを示す図である。

【図8】 この発明の実施の形態1に係わる空気調和装置の全体動作を示したフローチャートである。

【図9】 この発明の実施の形態1に係わる人体検出部の動作を示したフローチャートである。

【図10】 この発明の実施の形態1に係わる移動人体検出部の動作を示したフローチャートである。

【図11】 この発明の実施の形態2に係わる温度決定部の動作を示したフローチャートである。

【図12】 この発明の実施の形態3に係わる風向・風速決定部の動作を示したフローチャートである。

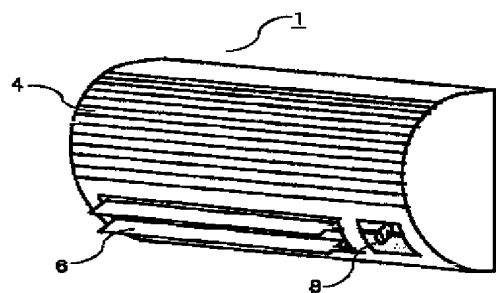
【図13】 この発明の実施の形態4に係わる空気調和装置の制御ブロック図である。

【図14】 従来の空気調和機の赤外線センサの構造を示す断面図である。

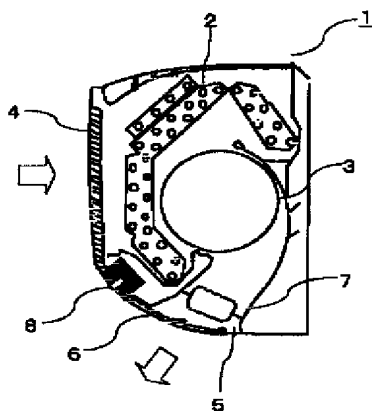
【符号の説明】

1 室内機本体、2 室内熱交換器、3 送風ファン、4 吸い込み口、5 吹き出し口、6 上下ベーン、7 左右ベーン、8 サーモパイルモジュール、9、9Aa～9Dd サーモパイル、10 サーモパイルユニット、11 集光レンズ、12 被検知領域、13 スキャン部、14 増幅部（第1の増幅手段）、15 基準温度素子、16 増幅部（第2の増幅手段）、17 差動増幅部、18 信号出力部、19 マルチプレクサ、20 A/D変換部、21 温度データ変換部、22 記憶部、23 制御決定部、24 人体検出部、25 温度決定部、26 風向・風速決定部、27 マイクロコンピュータ、28 ドライバー、29 居住空間、30 床置き型空調機、31 人体、32 通信部、33 基地局、34 携帯型情報機器。

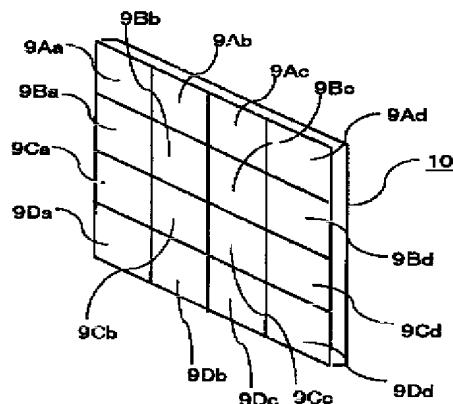
【図1】



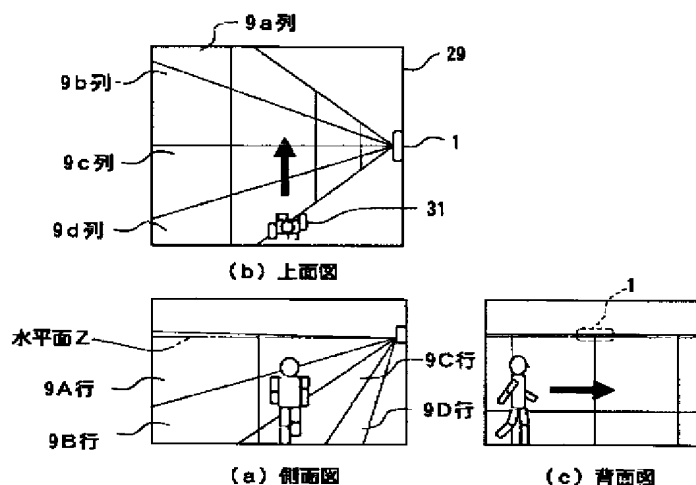
【図2】



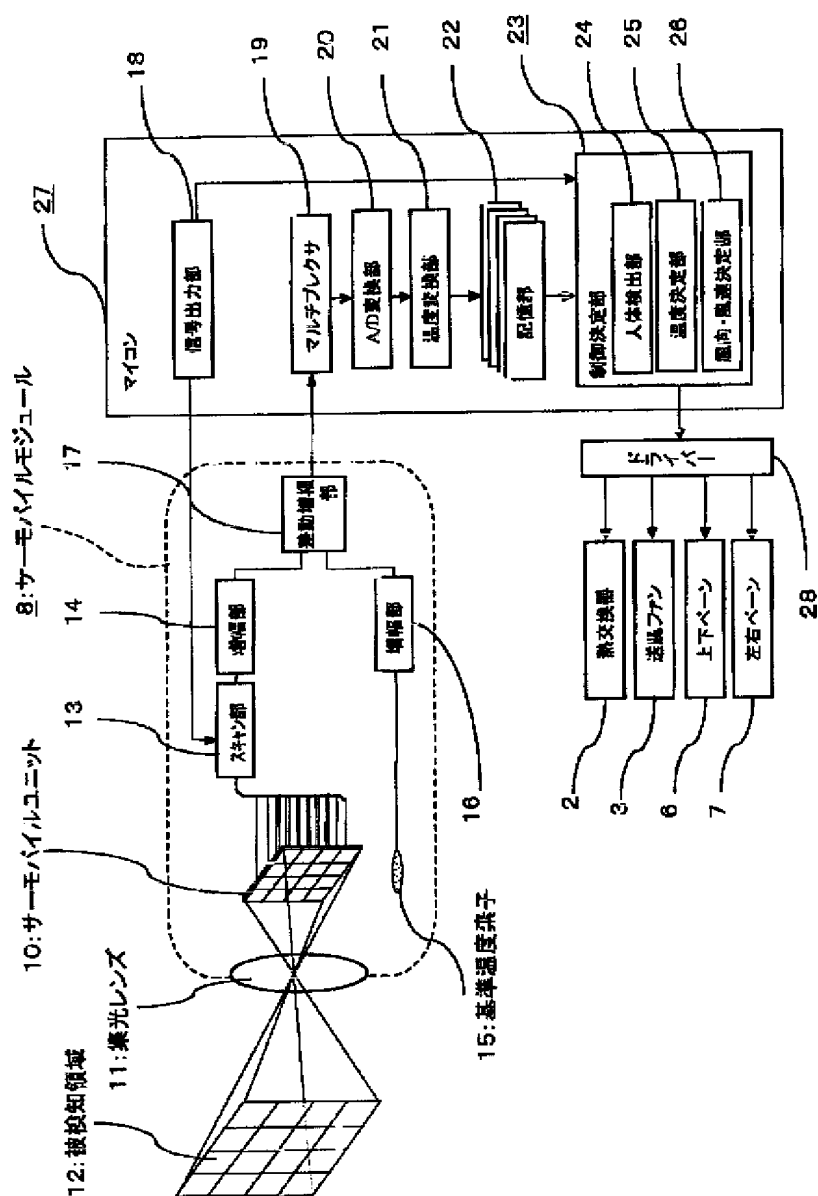
【図3】



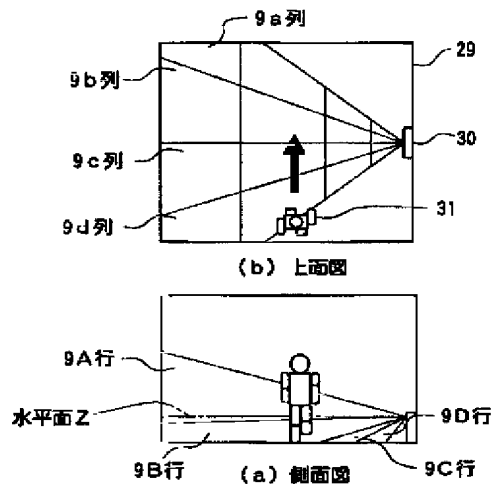
【図5】



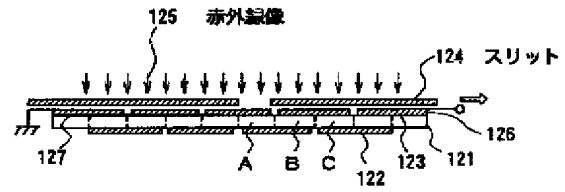
【図4】



【図6】



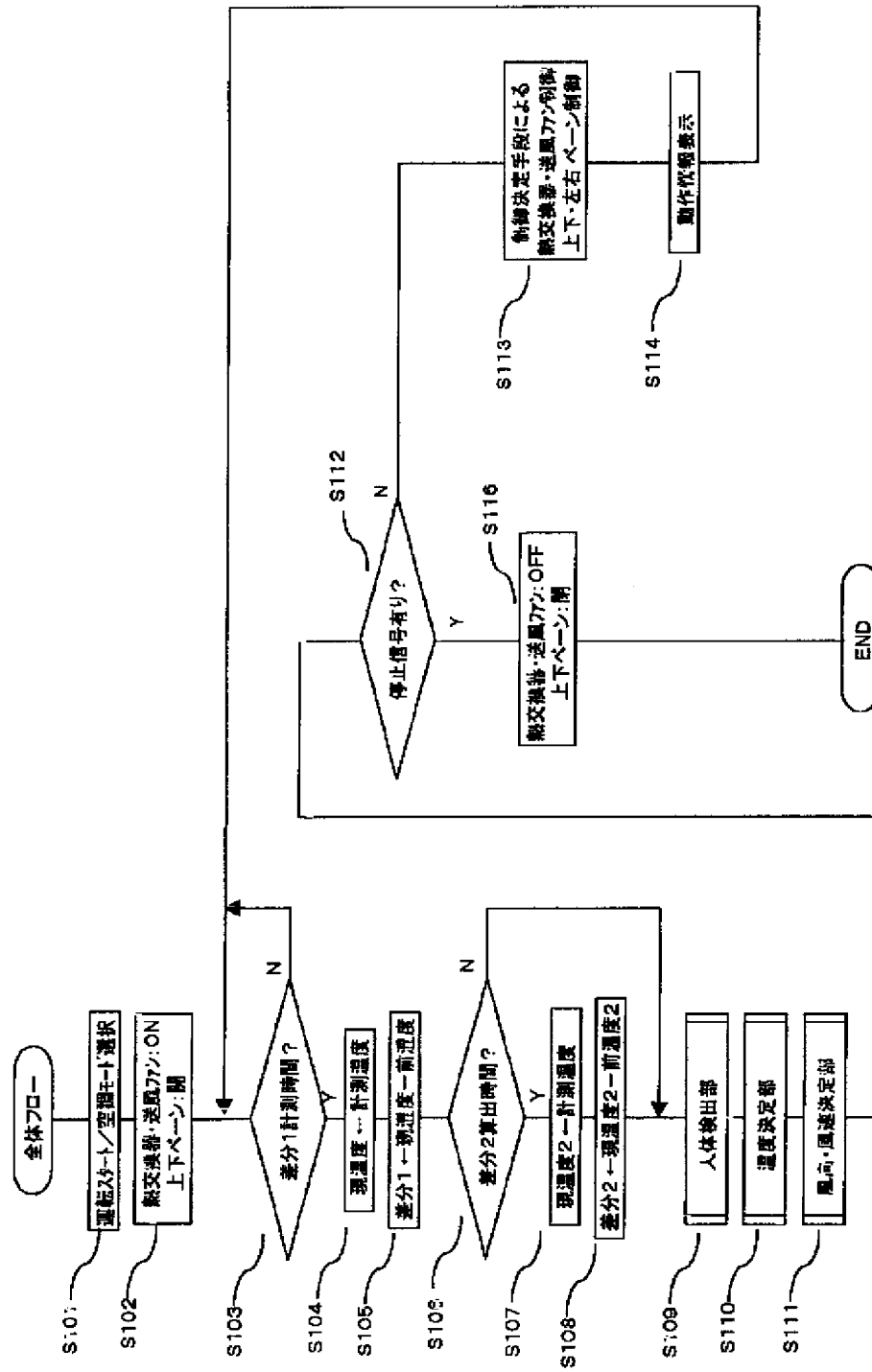
【図14】



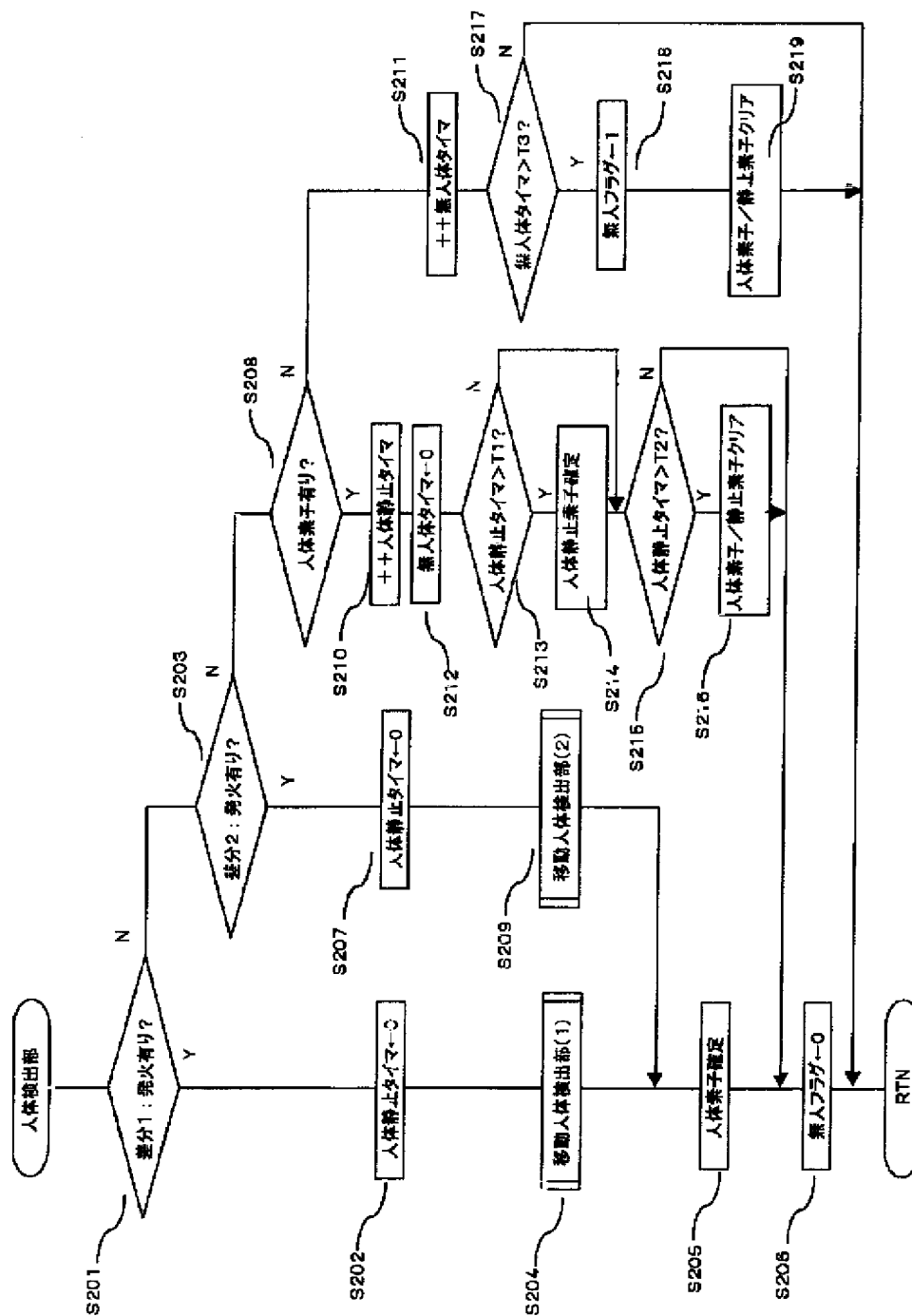
【図7】

	計測時間1		計測時間2	
	(t1)	(t2)	(t1 × n)	(t2 × n)
計測時間 毎の差分 温度	<div> <div>d列 c列 b列 a列</div> <div> <div>A行</div> <div>B行</div> <div>C行</div> <div>D行</div> </div> </div>	<div> <div>d列 c列 b列 a列</div> <div> <div>A行</div> <div>B行</div> <div>C行</div> <div>D行</div> </div> </div>	<div> <div>d列 c列 b列 a列</div> <div> <div>A行</div> <div>B行</div> <div>C行</div> <div>D行</div> </div> </div>	<div> <div>d列 c列 b列 a列</div> <div> <div>A行</div> <div>B行</div> <div>C行</div> <div>D行</div> </div> </div>
発火素子以 外の平均温 度との差分 温度	<div> <div>d列 c列 b列 a列</div> <div> <div>A行</div> <div>B行</div> <div>C行</div> <div>D行</div> </div> </div>	<div> <div>d列 c列 b列 a列</div> <div> <div>A行</div> <div>B行</div> <div>C行</div> <div>D行</div> </div> </div>	<div> <div>d列 c列 b列 a列</div> <div> <div>A行</div> <div>B行</div> <div>C行</div> <div>D行</div> </div> </div>	<div> <div>d列 c列 b列 a列</div> <div> <div>A行</div> <div>B行</div> <div>C行</div> <div>D行</div> </div> </div>

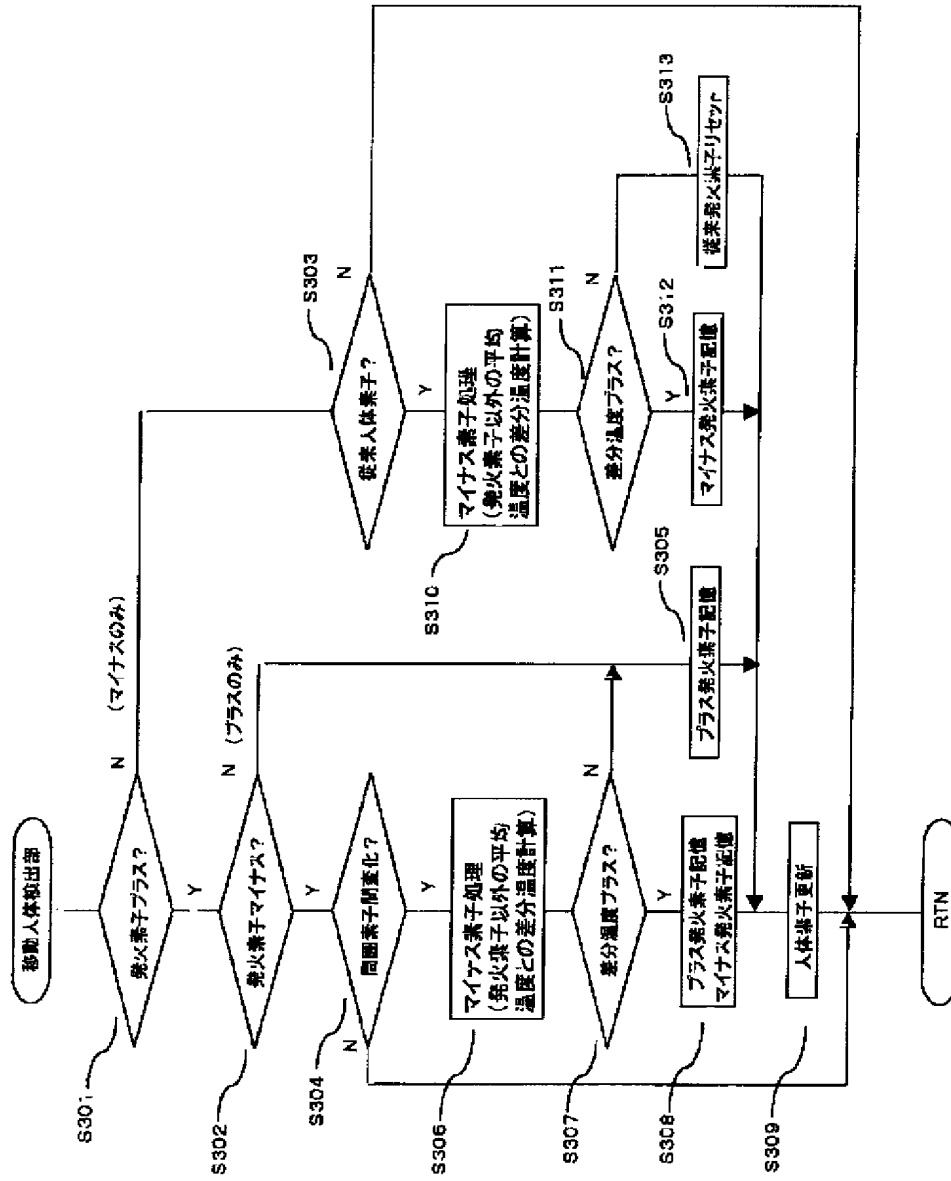
【図8】



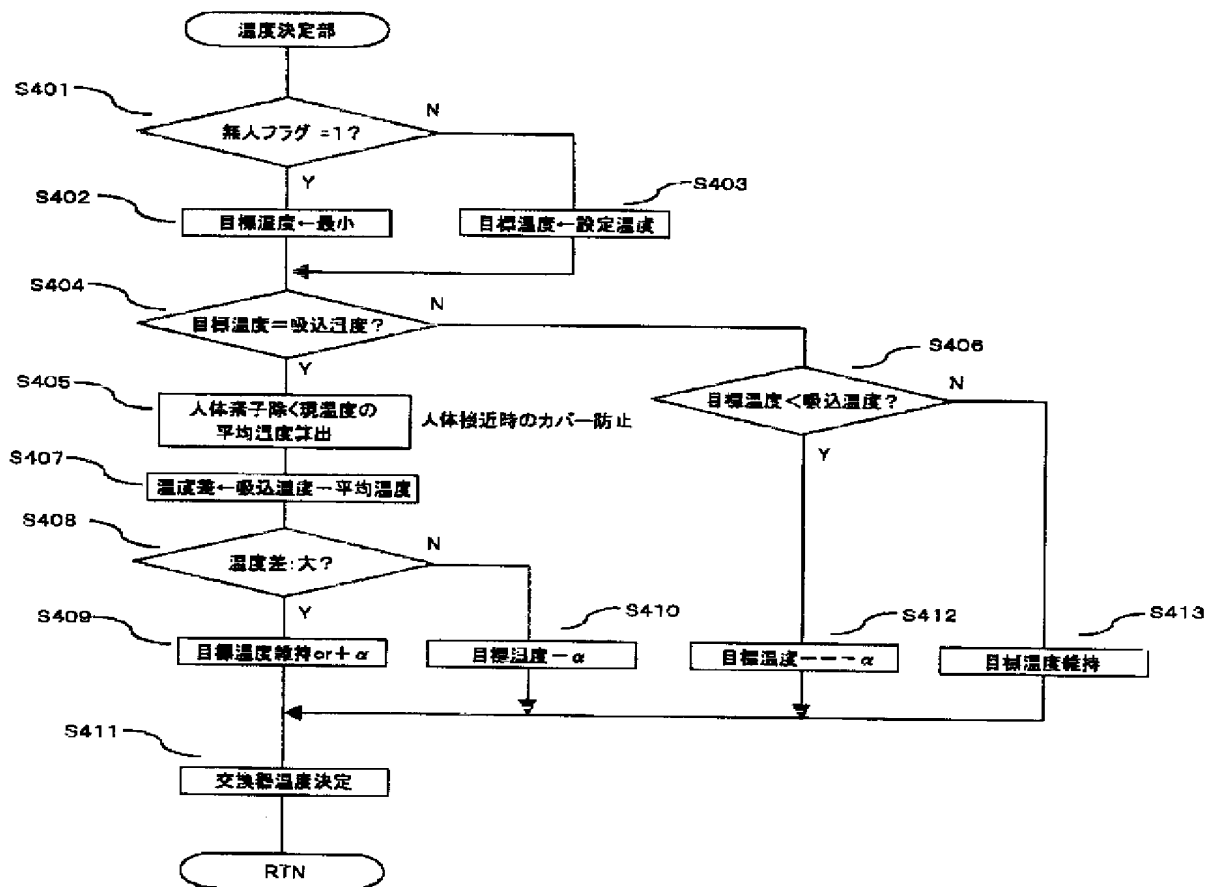
【図9】



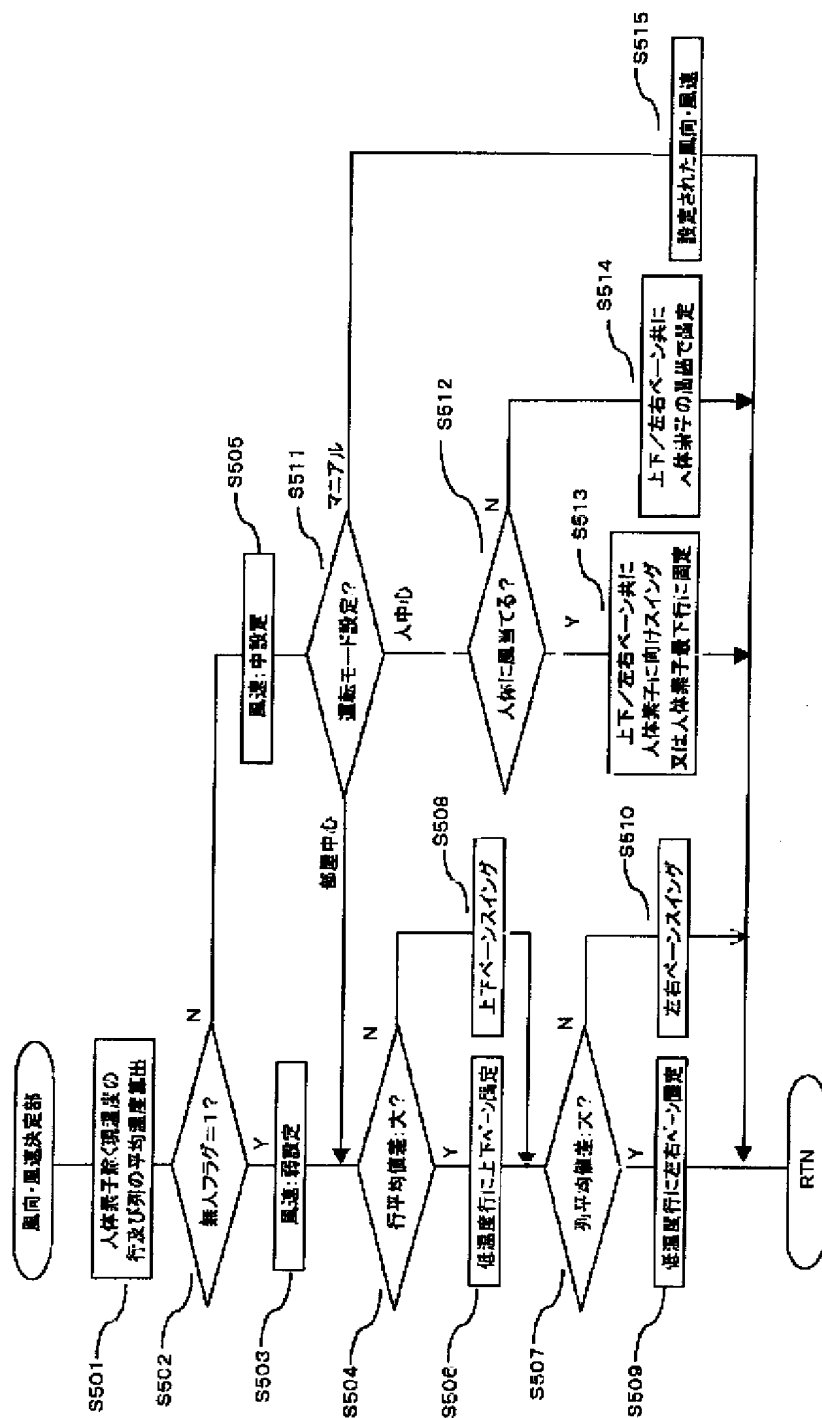
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

